



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO

010095

BROCHURE DEI CORSI

A decorative graphic consisting of two rows of blue squares. The top row has 11 squares of varying shades of blue, and the bottom row has 5 squares of varying shades of blue, positioned below the top row.

Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Vegetali

Applicazioni biotecnologiche in campo alimentare

Food biotechnology applications

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0771A |
| Docente: | Dott. Valentina Alessandria (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708873, valentina.alessandria@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | C - Affine o integrativo |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/16 - microbiologia agraria |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenze microbiologia generale (struttura e funzione della cellula, metabolismo microbico, genetica microbica)

English

Knowledge on general microbiology (structure and functions of the cells, microbial metabolism, microbial genetics)

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento contribuisce alla realizzazione degli obiettivi formativi del corso di studi in Biotecnologie Vegetali fornendo conoscenze e competenze pratiche per la gestione dei processi biotecnologici nel campo alimentare. Più specificatamente, al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di comprendere i processi biotecnologici coinvolti nelle fermentazioni alimentari ed avrà a disposizione strumenti conoscitivi che potranno essere utilizzati per un miglioramento della qualità degli alimenti analizzando sia l'apporto dei batteri che dei lieviti, attraverso l'utilizzo di moderne tecniche molecolari per il controllo dei processi di trasformazione.

English

This course objectives fit with the general objectives of the Plant Biotechnology course providing knowledge and practical skills for the management of biotechnological processes in the food field. More in detail, at the end of the class, the student will be in a position to comprehend the biotechnological aspects of the food fermentation and will have the tools that can be used for improving the food quality analyzing the contribution of both bacteria and yeasts also through the use of the modern molecular techniques.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze relative a:

- processi biotecnologici alla base della produzione di alimenti fermentati;
- microrganismi che intervengono nei processi fermentativi di prodotti alimentari;
- parametri di controllo dei processi fermentativi;
- metodiche microbiologiche per studiare i processi fermentativi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- individuare le colture starter adatte per i diversi processi tecnologici;
- individuare i microrganismi alteranti che possono influire sulla produzione dell'alimento fermentato;
- discutere delle metodiche di analisi microbiologiche tradizionali e molecolari per studiare i processi fermentativi.

Autonomia di giudizio

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- interpretare i dati di un'analisi microbiologica di un alimento fermentato e valutare l'impatto della presenza dei diversi microrganismi sulla sicurezza e qualità degli alimenti e sul processo produttivo
- acquisire la capacità di pianificare le analisi microbiologiche più appropriate per la ricerca di microrganismi tecnologici, alteranti, patogeni
- analizzare le cinetiche di fermentazione per la produzione di alimenti fermentati
- effettuare una ricerca bibliografica sulle tematiche riguardanti questo insegnamento.

Abilità comunicative

Al termine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di esprimersi con una terminologia tecnica nell'ambito dei processi fermentativi in ambito alimentare e sull'utilizzo di colture starter nella produzione di alimenti.

English

Knowledge and understanding:

At the end of the class students will know the following topics:

- biotechnological processes for the production of fermented foods;
- microorganisms involved in the fermented foods;
- control parameters involved in the fermentation processes;
- traditional and molecular microbiological analysis to study the fermented processes.

Ability to apply knowledge and understanding:

At the end of the class students will be able to:

- identify the starter cultures suitable for the technological processes;
- identify the main spoilage microorganisms in the fermented food production;
- discuss traditional and molecular microbiological analysis to study the fermented processes.

Making judgements

At the end of the class the student will be able to:

- interpret the data of microbiological analyses of fermented foods and assess the impact of the presence of different microorganisms on food safety, quality and on the production processes;
- acquire the ability to plan the most appropriate microbiological analyzes for the research of

technological, altering and pathogenic microorganism;

- analyze fermentation kinetics for the production of fermented foods;
- produce bibliographic analysis on the main topics of this course.

Communication skills:

At the end of the course, students will be able to use the correct technical terminology in the field of food microbiology and on the use of starter culture as processing agents in the food production.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento è strutturato in 40 ore di lezioni teoriche in cui sono previste discussioni di articoli scientifici e 20 ore dedicate ad attività pratiche. Durante l'insegnamento sono proposti agli studenti quesiti volti a verificare la comprensione degli argomenti trattati.

Le attività pratiche prevedono l'acquisizione delle tecniche di microbiologia tradizionale e molecolare per lo studio delle dinamiche delle popolazioni microbiche durante i processi fermentativi.

La frequenza è facoltativa ma consigliata.

English

The course is divided into 40 hours of lectures with the discussion of scientific papers and 20 hours of laboratory activities. During the teaching questions are asked in order to understand the level of comprehension of the topics.

The lab activities provide tools for the acquisition of competence in the traditional and molecular analysis for the study of microbiota during food fermented processes.

The attendance is optional but recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

In itinere: durante le lezioni verranno condotte discussioni critiche sugli argomenti trattati e spiegati; le esercitazioni in laboratorio consentiranno di verificare ulteriormente l'apprendimento.

Esame finale: la prova finale avverrà tramite un esame orale composto da domande sugli argomenti trattati. Verrà valutata la preparazione degli studenti sugli argomenti trattati durante le lezioni e la loro capacità analizzare in maniera critica i risultati riportati in articoli scientifici sulle tematiche affrontate a lezione.

English

During the lessons critical discussions will be conducted on the main topics. The lab classes will offer the opportunity of verifying the knowledge acquired.

The final exam will be oral on the topics described during the lessons. The preparation of the students will be tested on the topics dealt with during the lessons and on their capability to discuss the results reported in scientific papers.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

I contenuti dell'insegnamento rientrano nell'Area di Apprendimento Biotecnologica

Teoria:

La biotecnologia applicata al settore alimentare

Le colture starter: batteri lattici, stafilococchi e lieviti

La selezione e miglioramento delle colture starter: approcci tradizionali e molecolari

Gli approcci tradizionali e molecolari nello studio delle fermentazioni alimentari: metodi cultura dipendenti ed indipendenti

Impiego di microrganismi per la produzione di alimenti fermentati: prodotti lattiero-caseari, prodotti carnei, vino, birra, prodotti di origine vegetale, prodotti lievitati da forno, cacao.

Esercitazioni:

Campionamento microbiologico di prodotti fermentati

Isolamento, identificazione e caratterizzazione di batteri lattici e lieviti con metodiche tradizionali e molecolari

Applicazione di metodiche cultura indipendenti per lo studio dell'ecologia microbica

English

The classes focus on subject that are configured in the learning context of the Biotechnology

Subject:

The applied food biotechnology

The starter cultures: lactic acid bacteria, staphylococci and yeasts

Selection and improvement of the starter cultures: traditional and modern approaches

The molecular approaches in the study of food fermentations: culture dependent and independent methods

Use of microorganism in food fermentations: dairy products, meat products, wine, beer, vegetables, sourdough, cocoa.

Lab classes:

Microbiological sampling of fermented foods

Isolation, identification and characterization of lactic acid bacteria and yeasts through traditional and molecular methods

Application of culture independent methods for the study of the microbial ecology of fermented foods

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- La Microbiologia Applicata alle Industrie Alimentari (Cocolin & Comi), 2008, Aracne Editrice

- Slide presentate durante le lezioni
- Articoli scientifici indicati dal docente

English

- La Microbiologia Applicata alle Industrie Alimentari (Cocolin & Comi), 2008, Aracne Editrice
- Slides of the lessons
- Scientific papers suggested by the teacher

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=jb6s

Applicazioni biotecnologiche in campo industriale, farmaceutico e ambientale

Industrial, pharmaceutical and environmental biotechnology applications

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0771B |
| Docente: | Prof. Giovanna Cristina Varese (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 011-6705984, cristina.varese@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | C - Affine o integrativo |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | BIO/02 - botanica sistematica |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenze microbiologia generale: struttura e funzione della cellula procariotica ed eucariotica (funghi alghe), metabolismo microbico, genetica microbica.

Inglese

knowledge on general microbiology: structure and functions of the prokariotic and eukariotic (funghi, algae) cells, microbial metabolism, microbial genetics.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento si prefigge di fornire delle competenze teoriche e pratiche sui processi industriali legati all'impiego di microorganismi (batteri, funghi, alghe) nel settore ambientale (es. biorisanamento), farmaceutico (es: produzione di metaboliti di interesse farmaceutico quali antibiotici) ed industriale (es: processi biocatalitici) . In particolare si valuteranno le fasi di processo (selezione degli organismi, ottimizzazione del processo, purificazione di eventuali metaboliti, etc)con esempi riguardanti differenti processi biotecnologici . Più specificatamente, alla fine del corso lo studente sarà in grado di comprendere i processi biotecnologici coinvolti nei processi di biorisanamento ambientale e di produzione industriale e avrà a disposizione strumenti conoscitivi che potranno essere utilizzati per la messa a punto di nuovi processi e/o prodotti.

English

The teaching aims to provide is to provide theoretical and practical knowledge on industrial processes related to the use of microorganisms (bacteria, fungi, algae) in the environmental (e.g. bioremediation), pharmaceutical (e.g. production of metabolites of pharmaceutical interest such as antibiotics) and industrial (eg biocatalytic processes) sectors. In particular, process steps (selection of organisms, process optimization, purification of any metabolites, etc.) will be evaluated with

examples of different biotechnological processes. More specifically, at the end of the course, the student will be able to understand the biotechnology processes involved in environmental biogas processes and industrial production and will have available cognitive tools that can be used for the development of new processes and / or products.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente al termine del corso dovrà possedere le competenze teoriche e pratiche per esplorare e sfruttare le potenzialità dell'utilizzo di differenti gruppi di microrganismi, in particolare funghi lievitoidei e filamentosi e microalghe, per diverse applicazioni biotecnologiche in processi industriali e a livello ambientale. Finalità del corso sarà anche quelle di illustrare allo studente i rudimenti delle differenti metodologie utilizzate per isolare e identificare differenti gruppi di microrganismi attraverso esercitazioni pratiche.

Conoscenza e capacità di comprensione

- descrivere i processi biotecnologici alla base di processi di biorisanamento e di processi industriali
- conoscere i principali microrganismi che possono essere utilizzati nei processi di biorisanamento e di processi industriali
- individuare le principali problematiche legate ai processi di biorisanamento e di processi industriali;
- discutere delle metodiche di analisi microbiologiche tradizionali e molecolari per studiare processi di biorisanamento e processi industriali.

Autonomia di giudizio

- interpretare i dati di un'analisi microbiologica di ambienti naturali e contaminati;
- analizzare le possibili analisi ecotossicologiche;
- effettuare una ricerca bibliografica sulle tematiche riguardanti questo insegnamento.

Abilità comunicative

- esprimersi con una terminologia tecnica corretta nell'ambito della microbiologia e dell'ecotossicologia con particolare riferimento a processi di biorisanamento e di biocatalisi industriale

English

Students completing the course will have the ability to explore and exploit the potential of the use of microorganisms, especially filamentous fungi and yeasts, for various biotechnological applications in industrial and environmental processes. The purpose of the teaching will also be to illustrate to the student the rudiments of the different methodologies used to isolate and identify different groups of microorganisms through practical exercises.

Knowledge and understanding skills

- Describe the biotechnology processes underlying bioregion processes and industrial processes
- know the main microorganisms that can be used in biomass processes and industrial processes
- identify the main problems related to bioregion processes and industrial processes;
- Discussing traditional and molecular microbiological analysis methods to study bioregion

processes and industrial processes.

Judgment autonomy

- to interpret the data of a microbiological analysis of natural and contaminated environments;
- analyze possible ecotoxicological analyzes;
- make a bibliographic search on the topics related to this teaching.

Communicative Skills

- expressing a correct technical terminology in the field of microbiology and ecotoxicology, with particular reference to bioregion processes and industrial biocatalysis

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il modulo consiste di 40 ore di lezione frontale e 20 ore dedicate a attività di laboratorio e attività seminariali. Per le lezioni frontali e le esercitazioni il docente si avvale di presentazioni che sono a disposizione degli studenti. Durante l'insegnamento sono proposti agli studenti quesiti volti a verificare la comprensione degli argomenti trattati. Le attività in laboratorio prevedono l'acquisizione delle tecniche di microbiologia tradizionale e molecolare per lo isolamento e l'identificazione di batteri funghi e microalghe, nonché alcuni allestimenti di test di ecotossicità.

La frequenza è facoltativa ma consigliata.

English

The module consists of 40 hours of lectures and 20 hours devoted to laboratory work and seminars. For lectures and laboratory work the teacher makes use of presentations and slides that are available to students. Laboratory activities include the acquisition of traditional and molecular microbiology techniques for the isolation and identification of bacteria, fungi, and microalgae, as well as some ecotoxicity test setups. The attendance is optional but recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Durante le lezioni verranno condotte discussioni critiche sugli argomenti trattati e spiegati; le esercitazioni in laboratorio consentiranno di verificare ulteriormente l'apprendimento.

L'esame finale è un colloquio orale all'inizio del quale ad ogni studente viene sottoposto ad un test relativo al riconoscimento macro e microscopico di almeno un microorganismo osservato durante le esercitazioni. Lo studente potrà sostenere l'orale qualunque sia l'esito del test iniziale. Il colloquio orale, oltre alla discussione del test iniziale, prevede la verifica della capacità di ragionamento e di collegamento tra le conoscenze acquisite. La valutazione finale terrà conto anche dell'esito del test iniziale prevedendo una penalizzazione di al massimo 3 punti per ciascuna identificazione errata.

English

During the lessons critical discussions will be conducted on the main topics. The lab classes will offer the opportunity of verifying the knowledge acquired. The final exam is an oral exam. At the beginning each student shall be given a test about the skills to identify macroscopically and microscopically at least one microorganisms studied during exercises. The student may support the oral in any case, even in case of negative outcome of the test. The interview, in addition to the discussion of the initial test, involves the verification of the ability to reason and connection between the knowledge acquired. The final evaluation will take into account the outcome of the initial test by providing a penalty of maximum 3 points for each wrong identification.

Oral examination

orale

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

| |
|--|
| Richiami alle caratteristiche morfologiche e strutturali dei talli fungini. Fisiologia fungina: nutrizione, respirazione e moltiplicazione. Impatto dei terreni di coltura e delle condizioni colturali sull'esito del processo industriale. I funghi di interesse industriale: inquadramento tassonomico. |
| La selezione dei microrganismi per la produzione di metaboliti di interesse industriale. Lo screening ed il miglioramento genetico dei ceppi mediante la genetica classica e l'impiego del DNA ricombinante. |
| Utilizzo di funghi per la produzione di acidi organici (ac. citrico, ac. gluconico, ac, itaconico, ac. lattico) per via fermentativa: esempi di vie biosintetiche, cicli produttivi e applicazioni. |
| Utilizzo di funghi per la produzione di enzimi (amilasi, glucoamilasi, cellulasi, lipasi, proteasi laccasi...) e loro applicazioni nei diversi settori industriali e nel biorisanamento ambientale.. |
| Le micoproteine e le vitamine prodotte per via fermentativa dai funghi: ciclo produttivo e applicazioni. |
| Importanti metaboliti secondari prodotti da funghi: antibiotici, antifungini, antitumorali, statine, immunosoppressori, alcaloidi, fitoormoni etc: esempi di vie biosintetiche, cicli produttivi e applicazioni. |

| |
|---|
| I funghi nelle biotrasformazioni, vantaggi e svantaggi e applicazioni. Tecniche di biotrasformazione utilizzando cellule proliferanti, immobilizzate o loro enzimi. Selezione e miglioramento dei biocatalizzatori. Esempi di importanti biotrasformazioni a livello industriale: modificazione di steroidi e steroli, produzione di aminoacidi, reazioni enantioselettive, biosintesi di aromi (vaniglia, benzaldeide, terpeni). |
| I funghi nelle biotecnologie ambientali: biorisanamento di ambienti contaminati e controllo biologico di organismi patogeni o infestanti. |
| Richiami alle caratteristiche morfologiche e strutturali dei talli algali. Inquadramento sistematico. Fisiologia delle alghe: nutrizione e moltiplicazione. Impatto dei terreni di coltura e delle condizioni colturali sull'esito del processo industriale per le diverse applicazioni nella produzione di biocombustibili e metaboliti ad elevato valore aggiunto. |
| Esercitazioni pratiche circa l'identificazione e l'osservazione microscopica di funghi e alghe |

English

| |
|---|
| References to the morphological and structural features of fungal thalli. Fungal physiology: nutrition, respiration and multiplication. Impact culture media and cultivation conditions on the industrial process. The fungi of industrial interest: taxonomic classification. |
| The selection of microorganisms for the production of metabolites of industrial interest. Screening and genetic improvement of strains through classical genetics and use of recombinant DNA. |
| Use of fungi to produce organic acids (citric, gluconic, itaconic and lactic acids) by fermentation: examples of biosynthetic ways, production and applications. |
| Use of fungi to produce enzymes (amylases, glucoamylases, cellulases, lipases, laccases, proteases ...) and their applications in various industrial sectors and in environmental bioremediation. |
| Mycoproteins and vitamins produced by fermentation by fungi: production and applications. |
| Major secondary metabolites produced by fungi: antibiotics, antifungal, anticancer, statins, immunosuppressants, alkaloids, etc. phytohormones: examples of biosynthetic ways, production and applications. |
| Fungi in biotransformation: advantages and disadvantages, and applications. Biotransformation techniques using growing cells, or immobilized enzymes. Selection and development of biocatalysts. Examples of important industrial biotransformation: modification of steroid and sterol, production of amino acids, enantioselettive reactions, biosynthesis of flavors (vanillin, benzaldehyde, terpenes). |
| Fungi in environmental biotechnology: bioremediation of contaminated environments and biological control of pathogens or weeds. |
| An outline of the morphological and structural characteristics of the algal thalli. Systematic classification. Physiology of algae: nutrition and multiplication. Impact of culture media and culture conditions on the outcome of the industrial process for the various applications in the production of biofuels and metabolites with high added value. |
| Practical exercises concerning the identification and observation of microscopic fungi and algae |

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Biotechnologie microbiche (Donadio & Marino, eds), 2008. Casa Editrice Ambrosiana

Slide presentate durante le lezioni

Articoli scientifici indicati dal docente

English

Biotechnologie microbiche (Donadio & Marino, eds), 2008. Casa Editrice Ambrosiana

Slides of the lessons

-Scientific papers suggested by the teacher

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=3yim

Aspetti applicativi delle biotecnologie vegetali

Applied plant biotechnologies

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0520B |
| Docente: | Prof. Roberto Botta (Affidamento interno) Prof. Daniela Torello Marinoni (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708800, roberto.botta@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | C - Affine o integrativo |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/03 - arboricoltura generale e coltivazioni arboree |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Conoscenze di biologia vegetale, botanica, genetica, biochimica

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il C.I. contribuisce alla formazione degli studenti nell'Area Biotecnologica del CdS. Il modulo ha lo scopo di fornire competenze e conoscenze su: tecniche di coltura in vitro utili per il miglioramento delle specie vegetali; i principali aspetti applicativi delle biotecnologie con particolare riferimento al miglioramento genetico e allo studio delle specie vegetali con enfasi su quelle arboree da frutto; le basi genetiche dei caratteri di interesse; le principali strategie per ottenere caratteri migliorati in piante di interesse agroindustriale.

English

The Integrated Course contributes to the training activities of the Biotechnological Area of education of the Master Degree in Plant Biotechnologies. This class has the aim of providing knowledge and competence on: techniques of in vitro culture of plants; the main practical aspects of biotechnologies with particular attention to breeding and studying fruit and nut crops; the genetic bases of traits of interest; the main strategies to obtain plants with improved characters of agroindustrial interest.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenze e capacità di comprensione

Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze relative agli aspetti applicativi delle biotecnologie che interessano le piante di interesse agroalimentare ed industriali, in particolare:

- le principali tecniche di coltura in vitro
- gli impieghi dei marcatori molecolari nel breeding e per la genotipizzazione
- gli obiettivi del miglioramento genetico per caratteri di interesse agronomico, tecnologico ed industriale con particolare riferimento alle specie arboree da frutto
- le basi genetiche dei caratteri di interesse e le strategie applicabili per migliorarli

Capacità di applicare conoscenze e comprensione

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di applicare le conoscenze e le metodologie acquisite per il miglioramento genetico delle specie vegetali con particolare riferimento alle specie arboree da frutto

Autonomia di giudizio

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di valutare la metodologia più adatta da applicare per il miglioramento genetico delle specie vegetali

Abilità comunicative

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di applicare le conoscenze acquisite per sostenere con chiarezza espositiva e proprietà di linguaggio tecnico argomenti relativi agli aspetti applicativi delle biotecnologie vegetali.

Capacità di apprendimento

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di reperire e comprendere le informazioni, anche mediante articoli scientifici per un apprendimento sempre più autonomo basato sulla discussione critica e la partecipazione interattiva.

English

Knowledge and understanding skills

At the end of the course, the students will have skills related to the application aspects of biotechnologies that affect plants of agro-food and industrial interest: in particular, the student will acquire knowledge on experimental methodologies and on the objectives of in vitro culture and plant genetic transformation.

Ability to apply knowledge and understanding

At the end of the course, students will be able to apply the knowledge and methodologies acquired

for the genetic improvement of plant species with particular reference to fruit tree species

Autonomy of judgment

At the end of the course, the students will be able to evaluate the most suitable methodology to be applied for the genetic improvement of the plant species

Communication skills

At the end of the course the students will be able to apply the acquired knowledge to support topics related to the application of plant biotechnology with expository clarity and appropriate technical language.

Learning skills

At the end of the course, students will be able to distinguish the efficacy of the different technologies, and to find and understand information through scientific articles with an increasingly autonomous learning, based on critical discussion and interactive participation.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Per raggiungere gli obiettivi formativi di questo insegnamento si utilizzano lezioni frontali (48-50 ore) ed esercitazioni (10-12 ore). Le lezioni frontali impiegano materiale illustrativo presentato in classe sotto forma di diapositive, tutte rese disponibili agli studenti. Per il corso integrato è prevista un'uscita didattica presso centri di ricerca in Italia o all'estero, e lavori di gruppo su temi scientifici relativi al corso integrato che gli studenti sono tenuti a presentare in forma di relazione o presentazione orale.

Le modalità didattiche potranno variare in relazione alle condizioni operative conseguenti all'emergenza sanitaria. In ogni caso le lezioni verranno rese disponibili in forma di audiovideo (diapositive dotate di commento vocale) in streaming sulla piattaforma Moodle. Per accedere è necessario iscriversi all'insegnamento su Campusnet. Da Campusnet accedere a Moodle tramite l'icona "Vai a Moodle". I docenti sono disponibili per qualsiasi chiarimento via e-mail, telefono o webex.

English

To achieve the training objectives of this teaching, we will use frontal lessons (48-50 hours) and practical exercises (10-12 hours). The front lessons are given using slides, made available to students. A visit of research centers will be organised as integrate course, and a group work is planned on scientific issues that students will present as a report or as an oral presentation.

Please note that the teaching methods may vary due to sanitary emergency. In any case, lessons will be available in the form of audio video (slides with vocal commentary) in streaming on the Moodle platform. To access Moodle, it is necessary to enroll in the course on Campusnet. From Campusnet, access Moodle through the "Go to Moodle" access. The teacher is available for any

clarification by e-mail, telephone or webex.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame sarà orale e prevede in linea di massima 3 domande su argomenti diversi; il docente potrà fare ulteriori domande qualora questo fosse necessario per la miglior valutazione della preparazione dello studente. Ogni domanda avrà uguale peso ai fini della formazione del voto finale.

Le capacità di applicare conoscenza e comprensione e le abilità comunicative verranno sviluppate e verificate attraverso la presentazione di lavori di gruppo.

English

Oral test. As a general rule the exam is based on 3 questions on different topics; the teacher may ask further questions in case this is considered necessary for the most appropriate evaluation of the student. Each question will have the same weight for the attribution of the final mark.

The applying knowledge and understanding skills and the communication skills will be developed and evaluated by the presentation of group works.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Il corso fa interamente riferimento all'Area Formativa Biotecnologica

Lezioni frontali

Introduzione alla materia: principali applicazioni, sviluppi e prospettive delle biotecnologie, in particolare per le specie arboree da frutto.

Tecniche di coltura in vitro: principi generali, micropropagazione, morfogenesi in vitro, coltura di

protoplasti, fusione somatica, ottenimento di aploidi. Interesse applicativo di queste tecniche. La trasformazione genetica nelle piante arboree da frutto, sintesi delle tecniche.

Applicazioni biotecnologiche dei marcatori molecolari: caratterizzazione genetica di cultivar, specie e cloni; riconoscimento varietale e delle produzioni; realizzazione di mappe; selezione assistita con marcatori (MAS).

Basi genetiche e modificazioni dell'habitus vegeto-produttivo della pianta; interventi per modificare le dimensioni della pianta e la rizogenesi. Interventi per modificare il contenuto in lignina per le applicazioni industriali del legno.

Conoscenze genetiche sui meccanismi che portano alla fioritura e alla fruttificazione ed interventi che permettono il superamento della giovanilità e delle barriere di autoincompatibilità fiorale.

Strategie per favorire l'assorbimento e la traslocazione degli elementi minerali per la migliore utilizzazione delle risorse minerali e la biofortificazione. Modificazioni genetiche del sistema fotosintetico C3 e dei meccanismi di traslocazione ed accumulo dei fotosintetati per aumentare la produttività delle colture.

Basi genetiche della qualità e modificazioni per migliorare le caratteristiche del frutto per quanto riguarda: profilo aromatico, vitamine, colore e sostanze di interesse nutraceutico, tessitura, contenuto in acidi organici e zuccheri, apirenia, imbrunimento ossidativo. Interventi per variare l'andamento della maturazione del frutto: riduzione e soppressione della sintesi di etilene.

Allergeni vegetali e prospettive per la loro eliminazione tramite l'ingegneria genetica.

Esercitazioni di laboratorio: analisi al sequenziatore semiautomatico con elaborazione dei dati.

English

Lectures

Main applications, developments and perspectives of biotechnologies with particular focus on fruit crops.

In vitro techniques and gene transfer in fruit tree species. Micropropagation, ovule and protoplast culture, somatic hybridization, obtaining aploids, morphogenesis (organogenesis, somatic embryogenesis).

Applications and uses of molecular markers: genetic characterization of cultivars, species, clones; cultivar and crop identification; linkage map construction; marker assisted selection (MAS).

Genetic bases and modifications of the vegetative and productive tree habit; interventions and studies for overcoming self-incompatibility and juvenility and for changing tree habit and rooting ability. Modifications of the lignin content for industrial applications.

Strategies for improving the uptake and translocation of mineral elements for an optimal use of

mineral resources in soil and for biofortification. Genetic engineering of the photosintetic system C3 and of mechanisms of translocation and storage of photosynthates to increase crop yield.

Genetic bases of quality and modifications for improving fruit and nut quality traits: aroma, flesh texture and softening, organic acids and sugar content, vitamin, colour and antioxidant properties, browning aptitude, seedlessness. Genetic bases and modifications for controlling the ethylene methabolism and the ripening process.

Allergenes in plants and perspectives of their elimination in food by genetic engineering.

Laboratory practictical training: molecular marker analysys using a semi-authomated capillary sequencer followed by data analysis

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Rao R. Leone A., 2014. Biotecnologie e genomica delle piante. Idelson-Gnocchi

TRIGIANO, GRAY, 2010 Plant Tissue Culture, Development and Biotechnology CRC

English

Rao R. Leone A., 2014. Biotecnologie e genomica delle piante. Idelson-Gnocchi

TRIGIANO, GRAY, 2010 Plant Tissue Culture, Development and Biotechnology CRC

Altman A., Hasegawa P.M. 2012. Plant biotechnology and Agriculture. Academic Press

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=kpf3

Aspetti normativi ed etici delle applicazioni biotecnologiche

LEGAL AND ETHICAL ASPECTS OF BIOTECHNOLOGY APPLICATIONS

| | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0529 |
| Docente: | |
| Contatti docente: | |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | IUS/14 - diritto dell'unione europea |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | |

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=63b2

Bioinformatica e statistica

Statistics and bioinformatics

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | SAF0037 |
| Docente: | Prof. Alberto Acquadro (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708813, alberto.acquadro@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | SECS-S/02 - statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Scritto |

PREREQUISITI

Italiano

Non vi sono prerequisiti. Il programma proposto consentirà anche agli studenti che non hanno precedentemente maturato conoscenze disciplinari di raggiungere gli obiettivi formativi indicati. Potranno essere consigliate letture integrative.

English

There are no prerequisites. The proposed program will also allow students who have not previously achieved knowledge to achieve the specified learning objectives. Supplementary readings may be recommended.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento si inserisce nel generale obiettivo del corso di studio di fornire conoscenza riguardo agli strumenti necessari per l'elaborazione di dati biologici e molecolari quali quelli generati dagli approcci "omici" (e.g.: genomica e trascrittomica), con particolare riferimento alle specie di interesse agrario, e dei microrganismi, nell'ottica di un loro utilizzo nel settore delle biotecnologie.

In particolare l'insegnamento permetterà agli studenti di:

- conoscere i principali database bioinformatici sede di informazione biologica
- padroneggiare gli strumenti di "Sequence Retrieval" e di base per ricercare informazioni biologiche nei principali database.
- acquisire autonomia nell'utilizzo di algoritmi di ricerca e analisi (genomica, trascrittomica) dell'informazione biologica sia utilizzando strumenti on-line che programmi in locale.

English

This course objectives fit with the general objectives of the Biotechnology Course aimed at providing knowledge on biological and molecular data emerging through "-omics" approaches (eg:

genomics and transcriptomics), and the tools necessary for their processing. Particular emphasis will be granted to data from crop species and micro-organisms, in the light of for their biotechnological exploitation.

Aim of the course is:

- to know the principals sequence databases
- to use sequence retrieval tools
- to became autonomous in handling search algorithm (for genomics, transcriptomics analyses)

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenze e capacità di comprensione

- Muoversi in un sistema operativo Linux-based
- Conoscere e consultare database primari e secondari (archival, curated)
- Conoscere le sequenze di DNA dal punto di vista strutturale
- Conoscere i procedimenti per manipolare sequenze NGS
- Conoscere i metodi per assemblare sequenze di DNA
- Conoscere i procedimenti di analisi per il ri-sequenziamento genomico/trascrittomico
- Conoscere i procedimenti di clustering di dati di espressione genica

Capacità di applicare conoscenze e comprensione

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- Utilizzare il sistema operativo Linux e i comandi base di Linux da shell (e.g.: cd, ls, cp, rm, cat, grep, pipe, wc)
- Eseguire il download di file da un terminale, leggere e modificare i permessi di un file
- Installare i piu comuni programmi di bioinformatica (file binari, .sh, .deb)
- Eseguire delle analisi con i software Velvet, BWA, SamTools, Bowtie2, cuffdiff
- Lanciare script Perl (.pl)
- Utilizzare gli operatori Booleiani (AND, OR, NOT) per il sistema genBank
- effettuare una ricerca bibliografica utilizzando le piattaforme: "Web of Science" (WoS), e NCBI (Entrez)
- utilizzare algoritmi di pattern recognition per il riconoscimento di introni/esoni, promotori
- allineare (LOCALE E GLOBALE) sequenze proteiche e nucleotidiche
- Disegnare primer per analisi PCR
- Eseguire una analisi semplificata di assembly di sequenze (genoma/trascrittoma)
- Eseguire una analisi semplificata di SNP mining
- Eseguire una analisi semplificata di dati RNAseq
- Eseguire una analisi semplificata di clustering (gerarchico e non gerarchico)

Autonomia di giudizio

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- Identificare geni coinvolti in un fenomeno biologico
- Identificare forme alleliche e discriminarle da errori di sequenza
- Ipotizzare co-regolazioni geniche
- Valutare l'efficacia di un processo di assemblaggio genomico

Abilità comunicative

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- riportare i risultati di un'interrogazione di un database genico/genomico
- riportare i risultati di un'esperimento di assemblaggio genomico o di risequenziamento.

English

Knowledge and understanding

At the end of the course the student will be able to:

- Moving on a Linux-based operating system
- Learn and consult primary and secondary databases (archival, curated)
- Know DNA sequences from a structural point of view
- Know the procedures for manipulating NGS sequences
- Know the methods for assembling DNA sequences
- Know the analytical procedures for genomic / transcriptional re-sequencing
- Understand gene expression data by clustering algorithms

Ability to apply knowledge and understanding

At the end of the course the student will be able to:

- Use the Linux operating system and basic Linux shell commands (cd, ls, cp, rm, rmd cat, grep, pipes, toilets, etc.)
- Run the download file, read and modify the permissions of a file
- Install the most common bioinformatics programs (binaries. Sh,. Deb)
- Perform the analysis with the software Velvet, BWA, SamTools, Bowtie2, cuffdiff
- Launch Perl scripts (. pl)
- Analyse primary and secondary sequence databases (archival and curated) using Boolean operator (AND, OR, NOT)
- Analyse DNA and protein sequence and predict protein post-translational modifications
- predict intron, exon and regulatory elements using pattern recognition algorithm
- mine SNPs from sequence alignments
- search repetitive elements from genomic database
- design PCR primers
- Perform a simplified assembly analysis of DNA/RNA sequences (genome / transcriptome)
- Perform a simplified SNP mining analysis.
- Perform a simplified RNAseq data analysis.
- Perform a simplified clustering (hierarchical and non-hierarchical) analysis.

Making judgments

At the end of the course students will be able to:

- Identify genes involved in a biological phenomenon
- Identify allelic forms and distinguish them from sequence errors
- Hypothesise co-regulations of genes
- Assess the effectiveness of a genomic assembly process

Communication skills

At the end of the course students will be able to:

- report the results of a genome / genomic database query
- report the results of a genomic assembly or resequencing experiment.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento sarà tenuto completamente in aula informatica utilizzando PC dotati di macchina virtuale con sistema operativo Linux (Ubuntu). Per le lezioni il docente si avvale di presentazioni e slide che sono a disposizione degli studenti.

English

The course will be taught entirely in computer room using PCs with Virtual machines running a Linux operating system (Ubuntu). For lectures the teacher makes use of presentations and slides that are available to students.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

In itinere

All'inizio di ogni lezione il docente stimolerà la discussione con gli studenti sugli argomenti trattati nelle lezioni precedenti con il fine di chiarire eventuali dubbi e verificare lo stato di apprendimento degli studenti.

Esame finale

L'esame finale sarà scritto, sulla piattaforma didattica Moodle, e articolato in due parti, comprendenti: 1) domande a scelta multipla 2) esercizi pratici da svolgere mediante l'uso della macchina virtuale, con risposte da riportare sulla piattaforma didattica Moodle)

La prova verrà valutata con un punteggio compreso fra 0 e 30. Tutti i quesiti dell'esame verteranno su tematiche che sono state trattate durante l'insegnamento ed applicate durante le attività esercitative. La durata massima della prova sarà di 2 ore

In caso di emergenza sanitaria (COVID)

L'esame finale si svolgerà, per via telematica, sulla piattaforma didattica Moodle

Esame finale per studenti AA 20-21 e precedenti (importante)

L'esame sarà per tutti secondo quanto riportato per l'anno accademico 21-22

In tutti i casi, gli studenti iscritti all'appello riceveranno la password e le istruzioni per accedere all'esame.

English

In itinere

At the beginning of each lesson the teacher will stimulate discussion with students on the topics covered in previous lessons with the aim to clarify any doubts and verify the state of learning in the class.

Final Examination

The final examination will be written, on the Moodle teaching platform, and will consist of two

parts, including

1) multiple-choice questions

2) practical exercises to be carried out through the use of the virtual machine, with answers to be reported on the Moodle teaching platform).

The test will be marked with a score between 0 and 30. All the questions in the examination will focus on topics that have been covered during the teaching and applied during the practical activities. The maximum duration of the examination is 2 hours.

In the event of a medical emergency (COVID)

The final examination will take place electronically on the Moodle teaching platform.

Final examination for students AA 20-21 and earlier (important)

The exam will be for all as reported for the academic year 21-22

In all cases, students registered for the exam will receive the password and instructions for accessing the exam.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

-Il corso sarà svolto interamente in Aula informatica

-Ogni persona avrà a disposizione un PC (sistemi operativi: Window e Linux su macchina virtuale)

-Ogni persona avrà a disposizione per il periodo di studio una "Virtual Machine" (Virtual box) come sistema operativo portatile corredata di dati e programmi preinstallati oppure, una USB pendrive con il una versione bootable di Ubuntu 15.04

- Le lezioni saranno registrate (schermo e voce) e disponibili, insieme a tutto il materiale presentato in aula, sulla piattaforma Moodle

English

-The course will take place entirely in the computer classroom

-Any student will have a PC (operating systems: Window and Linux on virtual machine)

-Any student will received, for the study period, a Virtual Machine as a portable operating system with preinstalled data and programs or a USB flash drive with a bootable version of Ubuntu 15.04

- Lessons will be recorded (screen and voice) and available, along with all the material presented in the classroom, on the Moodle platform.

PROGRAMMA

Italiano

Area di formazione generale

Il corso intende illustrare i principali database bioinformatici sede di informazione biologica e gli strumenti di "Sequence Retrieval" collegati e gli strumenti di base per ricercare informazioni biologiche. Il corso intende illustrare l'utilizzo dei principali algoritmi di ricerca e analisi genomica, trascrittomica, sia utilizzando strumenti on-line che programmi in locale.

- Introduzione alla bioinformatica.
- Introduzione al sistema operativo Linux (Ubuntu GUI e shell di comando)
- Comandi di base (cd, ls, cp, rm, rmd cat, grep, pipe, wc, etc), gestione permessi di un file
- Installazione pacchetti e programmi di bioinformatica
- Database primari, secondarie, archival, curated. Confronto tra Refseq e Genbank, database proteici.
- Uso degli operatori Booleiani (AND, OR, NOT); Sistemi di RETRIEVAL (Entrez, SRS). Rudimenti di ricerca bibliografica in Web of Science e "Trova unito"
- Formati sequenze (descrizione e costruzione di file fasta e GBFF); Costruzione manuale di un file multi fasta; Visualizzazione e manipolazione cromatogrammi (sequence scanner e Bioedit); Sottomissione di sequenze (BANKIT); Formati sequenze NGS (illumina, 454 e Solid)
- Analisi delle sequenze di DNA; Traduzione concettuale e caratterizzazione degli elementi di una sequenza di DNA genomico e di cDNA; Utilizzo del pattern recognition per il riconoscimento di introni, esoni, di promotori
- Analisi delle sequenze proteiche; Identificazione di una proteina da elementi di sequenza;
- Disegno di oligo per mezzo del software Primer3 (single gene, in batch)
- Ricerche per similarità. Allineamento locale (BLAST e le sue varianti). Allineamento globale (ClustalOmega di acidi nucleici e proteine).
- Descrizione ed utilizzo di un genome browser
- Manipolazione di SRA (Sequence Reads Archival) - SRA tools
- Assembly genomico e trascrittomico mediante Velvet
- Annotazione strutturale di una sequenza genomica mediante MAKER e analisi di un file .gff
- Allineamenti di sequenza mediante BWA (Burrel wheeler aligner); Transcodifica di formati (Samtools)
- SNP mining con dati Sanger e formati NGS (454 e Illumina); analisi di un file .vcf
- Analisi dati RNAseq mediante Bowtie2 e cuffDiff; Analisi cluster dei dati di espressione (Genesis): clustering gerarchico e K-means;
- Annotazione funzionale, Gene Ontology e arricchimenti nelle funzioni geniche
- Brevi richiami di statistica descrittiva. Brevi richiami sull'introduzione del calcolo delle probabilità.
- Popolazioni gaussiane (normali) e loro proprietà. Quantili. Problemi ed esempi di tipo biologico per popolazioni normali, uso dei relativi comandi Excel. Cenni su altre v.a. continue (t-Student, χ^2)
- I test statistici: ipotesi nulla, significatività, potenza; il p-value. I test t-Student. I contenuti saranno approfonditi mediante attività pratiche/esercitazioni (e.g.: risoluzione di problemi al PC),

English

General education area

The course aims to illustrate the major bioinformatics databases based on biological information and tools for "Sequence Retrieval" as well as the basic tools to investigate biological information. The course aims to illustrate the use of the main searching/analysing algorithms for genomics, transcriptomics (using both remote web-based tools and local programs).

- Introduction to bioinformatics
- Introduction to Linux (Ubuntu GUI and command shell)
- Basic commands (cd, ls, cp, rm, rmd cat, grep, pipes, toilets, etc.)

- Managing permissions of a file
- Installing packages and programs in bioinformatics
- Primary, secondary, archival and curated databases.
- Refseq vs GenBank, protein database.
- Use of boolean operators (AND, OR, NOT); retrieval systems (Entrez, SRS); literature searching (Web of Science and "TROVA UNITO")
- Sequence format (description and construction of fasta and GBF files)
- Multi fasta file editing, viewing and manipulating chromatograms (Scan sequence and Bioedit); submission of sequences (via BANKIT)
- Analysis of DNA sequences, conceptual translation; characterization of genomic DNA and cDNA sequence elements; pattern recognition for intron, exon, promoter and mining.
- Analysis of protein sequences.
- Oligo design Primer3 (single gene and in batch)
- Searches for similarities. Local Alignment (BLAST and its variants) global alignment (ClustalOmega, for nucleic acids and proteins analyses)
- Description and use of a Genome Browser
- SRA manipulation tools
- Genomic/transcriptomic denovo assembly (Velvet)
- Structural genome sequence annotation using MAKER and analysis of a .gff file
- SNP mining (using Sanger and NGS data), and analysis of a .vcf file
- BWA alignment of sequences (Burrell Wheeler aligner)
- Hierarchical clustering and K-means data analysis (Genesis).
- Functional annotation, Gene Ontology and gene enrichment functions
- Basics on descriptive statistics.
- Quick reminders on the calculation of probability.
- Confidence intervals
- Gaussian populations (normal distribution) and their properties. Quantiles.
- Problems and examples of biological populations (use of Excel commands).
- The statistical tests: null hypothesis, significance and p-value. The Student t-test. The contents will be studied in depth through practical activities/exercises (e.g. : PC exercises).

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Per lo studio a casa è messo a disposizione il materiale presentato dal docente durante le lezioni (presentazioni pdf e registrazioni audio-video delle lezioni).

English

For home study is made available the material presented by the teacher during the course (pdf presentations and audio-video recordings of the lectures).

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni

imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The way in which the teaching activity is carried out may vary according to the limitations imposed by the current health crisis. In any case, the distance learning method is guaranteed for the entire academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=9eqt

Biologia cellulare e del differenziamento

PLANT CELLULAR AND DEVELOPMENTAL BIOLOGY

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0798 |
| Docente: | Prof. Andrea Genre (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116705083, andrea.genre@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | BIO/01 - botanica generale |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Conoscenza approfondita di struttura e funzione dei principali comparti e meccanismi che caratterizzano la cellula vegetale e delle loro potenzialità biotecnologiche. Conoscenza dei meccanismi cellulari e molecolari alla base del differenziamento di tipi cellulari, tessuti e organi. Basi teoriche e pratica diretta di alcune tra le più moderne tecniche analitiche di biologia cellulare vegetale.

English

Knowledge of the structure and function of plant cell major components and mechanisms in a biotechnological perspective. Knowledge of cellular and molecular mechanisms controlling the development of plant cell types, tissues and organs. Theoretical bases and direct practice in some of the most advanced techniques in plant cell biology.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenze e capacità di comprensione

Competenze culturali nel settore della Biologia cellulare degli organismi vegetali, in particolare per

quanto concerne Aspetti morfologici/funzionali ; Aspetti cellulari/molecolari; Processi di sviluppo dei vegetali

Capacità di applicare conoscenze e comprensione

Competenze applicative nel campo delle procedure metodologiche e strumentali per la ricerca biologica in ambito vegetale e, in particolare, biotecnologico; applicazione del metodo scientifico di indagine; sviluppo e ottimizzazione di un processo biotecnologico sulla base dei processi cellulari che ne sono all'origine.

Autonomia di giudizio

Al termine delle lezioni gli studenti avranno sviluppato un approccio critico alla valutazione e interpretazione di dati sperimentali e alla consultazione di materiale bibliografico.

Abilità comunicative

Capacità di illustrare i risultati di una ricerca scientifica e lavorare in gruppo.

English

Knowledge and understanding

Advanced knowledge in the field of plant cell biology, with particular reference to morphological and functional aspects ; cellular and molecular mechanisms; plant developmental processes

Ability to apply knowledge and understanding

Advanced knowledge and skills in experimental methods in plant biology, in particular biotechnological research; application of the scientific method; development and optimization of a biotechnological process based on the cellular processes at its origin.

Making judgments

At the end of the lessons, the students will have developed an independent and critical approach to the evaluation and interpretation of experimental data from lab work and scientific literature.

Communication skills

Skills in data presentation and team work .

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento consiste in 60 ore di lezione che comprendono anche attività di laboratorio presso il laboratorio di microscopie avanzate del DBIOS. Le slide e gli articoli scientifici utilizzati a lezione sono messi a disposizione degli studenti nel materiale didattico online. Gli studenti sono anche coinvolti nella lettura (a casa) e nel commento (in aula) di articoli scientifici di approfondimento.

English

The course covers 60 hours including lectures and practical activities in the Laboratory of Advanced Microscopy at DBIOS. Slides and scientific papers used for the lectures are available to the students as online materials. Students are also involved in reading (at home) and commenting (in the classroom) a selection of insight articles.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

*** ATTENZIONE ***

A causa della situazione sanitaria dovuta a COVID 19 le modalità di esame dell'intero Corso di Laurea Magistrale sono state riorganizzate. Sono previste quindi due modalità di esame, o in presenza (se le disposizioni in materia di salute pubblica lo consentiranno) o in remoto, tramite le piattaforme di didattica online. Il docente fornirà di volta in volta le informazioni a riguardo.

Il livello di apprendimento degli studenti viene monitorato costantemente sia durante le esercitazioni, che si riferiscono sempre ad argomenti trattati nelle lezioni precedenti, sia in classe, attraverso domande dirette e discussioni aperte, nonché con il commento agli articoli che vengono via via proposti.

L'esame finale è orale e comprende:

- un commento critico ad un articolo di approfondimento scelto tra una selezione disponibile nei materiali didattici online
- Domande sugli argomenti trattati a lezione.
- Domande sull'attività svolta in laboratorio o nelle attività sostitutive

Ad ogni risposta viene assegnata una valutazione (in trentesimi) e il voto finale viene calcolato come media delle singole valutazioni.

English

*** IMPORTANT UPDATE ***

Due to the COVID 19 pandemic, examination modalities have been reorganized for the whole Master Degree Course. Two modalities are therefore envisaged: either in presence (as long as public health dispositions allow it) or through online teaching platforms. Teachers will provide detailed information before each exam session.

The student learning path is constantly monitored through questions and discussions during both classes and practical sessions, as well as through the comment to papers that are proposed throughout the course.

The final exam is oral and includes:

- the critical comment to a scientific article selected from a list available online
- questions on topics presented in the lessons.
- questions on the practical activities done in the lab or in the proposed alternative activities.

Each reply is evaluated and the final grade is calculated as the average of such evaluations.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Gli argomenti trattati nel corso rientrano in larga misura nell'area biologico-molecolare.

Le dinamiche della cellula alla base della plasticità dei vegetali. Caratteristiche strutturali e funzionali delle cellule vegetali.

Lo studio della biologia cellulare in vivo: basi teoriche, tecnologie e applicazioni.

Caratteri distintivi della cellula vegetale. I plastidi, il citoscheletro, la parete cellulare.

Le membrane cellulari e il flusso di membrane

Il nucleo

Vie di segnalazione e messaggeri secondari nella cellula vegetale

Elementi di biologia dello sviluppo dei vegetali. La crescita indeterminata. Divisione mitotica e regolazione del ciclo cellulare. Endoreduplicazione e morte cellulare programmata.

Embriogenesi e organizzazione dei meristemi. Controllo del destino cellulare.

Lo sviluppo della radice e quello del fusto.

La biologia cellulare vegetale negli articoli scientifici: ruolo, presentazione dei dati, avanzamenti tecnologici. Lettura critica di un articolo scientifico.

Laboratorio - Microscopia elettronica (fissazione, contrasto, inclusione, microtomia, osservazione in microscopia elettronica a trasmissione)

Laboratorio - Microscopia confocale in vivo (esperimenti su campioni che esprimono marcatori fluorescenti - GFP)

English

Cell dynamics at the basis of plant plasticity. Structural and functional characteristics of plant cells.

In vivo cell biology: theoretical bases, technologies and applications.

Distinctive traits of the plant cell. Plastids, cytoskeleton, cell wall.

Endocellular membranes and their fluxes.

The nucleus.

Signaling pathways and secondary messengers in plant cells.

Elements of plant developmental biology. Indeterminate growth. Cell division and cell cycle control. Endoreduplication.

Embryogenesis and meristem organization. Cell fate control.

Root and shoot development.

Plant cell biology in scientific publications: role, data presentation, technical advances. Critical reading of a scientific paper.

Laboratory - Electron microscopy (Fixation, contrast, embedding, microtomy, observation under transmitted electron microscope)

Laboratory - In vivo confocal microscopy (experiments on samples expressing fluorescent protein markers)

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- Pasqua, Biologia cellulare e biotecnologie vegetali. Piccin, Padova
- Altamura, Biondi, Colombo, Guzzo. Elementi di biologia dello sviluppo delle piante. EdiSES, Napoli

English

- Pasqua, Biologia cellulare e biotecnologie vegetali. Piccin, Padova
- Altamura, Biondi, Colombo, Guzzo. Elementi di biologia dello sviluppo delle piante. EdiSES, Napoli

NOTA

Italiano

Tutto il materiale didattico per l'anno 2019-2020 verrà caricato sulla piattaforma Moodle (link qui sotto).

ATTENZIONE: Registratevi subito al corso su Moodle, perché utilizzeremo la piattaforma anche per interagire a distanza con la classe. Gli studenti che non hanno ancora formalizzato l'iscrizione possono accedere a Moodle tramite le credenziali che hanno usato per il test di ingresso.

Il link diretto alla pagina Moodle del corso è: <https://elearning.unito.it/samev/course/view.php?id=1250>

Lo streaming delle lezioni avverrà sulla piattaforma webex al link:
<https://unito.webex.com/meet/andrea.genre>

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

Slides and teaching materials for the year 2019-2020 are available for download through the Moodle platform (link below)

Lessons will be broadcasted in live streaming through the webex platform at the link:
<https://unito.webex.com/meet/andrea.genre>

Teaching activity may undergo sudden changes based on the limitations caused by the COVID-19 pandemic. On-line lessons will anyway be granted for the whole teaching term.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=lm5s

Biologia e biodiversità nei vegetali

PLANT BIODIVERSITY

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | SAF0025 |
| Docente: | Prof. Silvia Perotto (Affidamento interno) Dr. Valentina Fiorilli (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116705987, silvia.perotto@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | BIO/01 - botanica generale |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Scritto più orale obbligatorio |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento contribuisce alla realizzazione degli obiettivi formativi del corso di studi in Biotecnologie Vegetali fornendo conoscenze approfondite e all'avanguardia sulle piante, comprese specie di particolare interesse per le biotecnologie vegetali, in una prospettiva organismica-evolutiva. L'insegnamento si articola in due moduli. Il primo si propone di illustrare i grandi gruppi degli organismi vegetali, evidenziandone le unicità a livello cellulare e tracciandone il percorso evolutivo a partire dall'emersione dall'acqua, con particolare attenzione all'evoluzione dei cicli vitali, del piano organizzativo e delle interazioni che hanno accompagnato l'adattamento all'ambiente terrestre. Il secondo modulo si propone di fornire, grazie all'integrazione di lezioni teoriche ed esercitazioni, le basi dell'istologia e dell'anatomia vegetale.

English

The course will contribute to the objectives of the Plant Biotechnology master course by providing up-to-date knowledge on plants, including species of biotechnological interest, in an organismic-evolutionary perspective. The course is divided in two modules. The first one is aimed to illustrate the main groups of photosynthetic organisms and to highlight their unique features, tracing their evolutionary path starting from plant emergence from water, with particular focus on the evolution

of their life cycles, of their body plan and on the importance of plant-microbe interactions during plant evolution. Aim of the second module is to provide, through the integration of theoretical lectures and practicals, the bases of plant histology and anatomy.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito nuove conoscenze relative a:

- concetti moderni di sistematica, tassonomia, filogenesi;
- evoluzione del ciclo aplo-diplonte e delle strategie riproduttive delle piante;
- collocazione sistematica di specie di interesse agrario e per le biotecnologie vegetali;
- struttura anatomica dei vegetali e organizzazione dei tessuti che li compongono.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- posizionare gli organismi vegetali all'interno di un albero filogenetico;
- riconoscere le diverse fasi del ciclo vitale delle piante;
- riconoscere l'anatomia dei principali organi dei vegetali al microscopio ottico

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di valutare in modo critico se una determinata specie vegetale si adatta ad uno specifico esperimento o applicazione biotecnologica. Saranno inoltre in grado di valutare in modo critico le informazioni che provengono dai media.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di utilizzare la terminologia tecnico-scientifica impiegata per studiare l'evoluzione dei vegetali e la loro anatomia. Inoltre attraverso la lettura di articoli scientifici in inglese, saranno verificate non solo le abilità comunicative e linguistiche, ma anche le capacità di analisi e di comprensione di lavori scientifici

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di controllare alcuni concetti teorici di grande rilevanza (evoluzione, sistematica, biodiversità) e di applicarli autonomamente alle specie

vegetali.

English

KNOWLEDGE AND COMPREHENSION ABILITIES

At the end of the course the student will acquire knowledge about:

- the concepts of systematics, taxonomy and phylogenetics;
- the evolution of the plant life cycle and of the plant reproductive strategies;
- the taxonomic position of plant species of biotechnological interest;
- the plant anatomical structures and their histology.

CAPACITY TO APPLY KNOWLEDGE AND COMPREHENSION

At the end of the course students will be able to:

- place plants into a phylogenetic tree;
- recognise the different stages of a plant life cycle;
- recognize the anatomy of the main plant organs under the light microscope.

ABILITY OF INDEPENDENT JUDGEMENT

Students will be able to critically evaluate whether a plant species is suitable for a specific experiment or biotechnological application. They will also be able to critically evaluate information coming from the media.

COMMUNICATION SKILLS

At the end of the teaching the students will handle the technical-scientific terminology used in plant evolution, phylogenetics and anatomy. In addition, their communication and language skills as well as their ability to analyze a scientific work will be challenged through the reading of papers written in English.

LEARNING ABILITY

At the end of the course, the students will master the most important concepts in the field (evolution, systematic, biodiversity) and they will be able to apply them autonomously to plant species.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento consiste di due moduli. Il modulo 1 (Biodiversità vegetale) prevede 30 ore di lezione frontale. Il modulo 2 (Anatomia vegetale) prevede 22 ore di lezione frontale e 8 ore di esercitazioni (preparazione di vetrini a partire da materiale vegetale fornito dalla docente ed osservazioni al microscopio ottico). Per le lezioni frontali il docente si avvale di slides scritte in parte in Inglese, che saranno messe a disposizione degli studenti alla fine della lezione sulla pagina internet dell'insegnamento.

English

The course is divided into two modules. The first one (Plant biodiversity) includes 30 hours of lectures. The second one (Plant anatomy) includes 22 hours of lessons and 8 hours of practical works (sections will be prepared from plant materials supplied by the teacher and observed by light microscopy). Power point presentations partly written in English will be used during lectures and will be made available to students, at the end of the lessons, on the course web site.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Al termine di ciascun argomento presentato a lezione il docente proporrà una discussione in aula sui temi trattati per verificare la comprensione da parte degli studenti di quanto esposto, anche avvalendosi di domande riconducibili a quelle proposte nell'esame finale.

L'apprendimento viene verificato attraverso una prova finale scritta e un colloquio. La prova scritta comprende:

- 6 domande a risposta aperta (3 domande per il primo modulo +3 domande per il secondo modulo) che prevedono il riconoscimento e la descrizione di schemi, cicli vitali e/o preparati anatomici trattati a lezione o durante le esercitazioni, per valutare la capacità di analizzare strutture morfologiche e il livello di approfondimento.

- 4 domande a risposta aperta sugli argomenti trattati nei due moduli (2 domande per il primo modulo +2 domande per il secondo modulo). Le domande aperte permettono di valutare, in aggiunta alle conoscenze specifiche, proprietà di linguaggio e capacità di sintesi.

Un massimo di 6 punti sarà attribuito per ciascuna risposta. Segue una prova orale che prevede una discussione/integrazione della prova scritta. Il voto finale deriva dalla media dei voti in trentesimi delle prove relative a ciascuno dei due moduli e dall'esito del colloquio.

English

At the end of each topic the teacher will propose a discussion on the main subjects to verify the level of understanding, also asking questions similar to those proposed in the final examination. The final examination is a written test consisting:

- 6 open questions (3 for the first module + 3 for the second module) that include the recognition

and description of schemes, life cycles and histological or anatomical samples presented during the lectures or the practicals, to evaluate the students' ability to apply knowledge to the analysis of morphological structures and processes.

- 4 open questions on the subject of the two modules (2 for the first module + 2 for the second module). The open question will allow the combined evaluation of technical knowledge, language use and synthesis ability

A maximum of 6 points is attributed to each question and the final mark will be the average of the marks obtained in the two modules. An oral discussion/integration follows the written test.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Area di formazione generale

Modulo 1: Biodiversità

1) Parte generale. Un ripasso dei caratteri distintivi degli organismi vegetali: autotrofia, sviluppo e differenziamento dal piano strutturale, principali metabolismi.

2) Biodiversità: Concetti di tassonomia, sistematica, evoluzione, filogenesi. Linneo: classificazione, nomenclatura binomia. Darwin: evoluzione/filogenesi. Concetto di specie, convergenze evolutive, cladistica. Da anatomia a sequenziamento di genomi. Geni ribosomali. Dai regni ai domini. K. Woese.

3) Evoluzione:

Origine degli eucarioti fotosintetici. Endosimbiosi primaria e secondaria nelle alghe. Alghe unicellulari e pluricellulari. Sistemi modello nelle alghe.

Dalle alghe alle briofite. La conquista delle terre emerse: evoluzione molecolare e biologica.

Epatiche, Antocerotali e Muschi: relazione gametofito/sporofito. Sporogonia e strategie di dispersione. Physcomitrella come pianta modello.

Evoluzione del ciclo vitale e del piano strutturale nelle felci. Comparsa dell'eterosporia.

Pteridofite e macrofille. Contributo delle felci alle biotecnologie vegetali

Dalla dispersione per sporogonia alla comparsa del seme. Evoluzione nelle gimnosperme:

Cycadales, Gingkoales, Coniferales, Gnetales.

Comparsa e caratteri distintivi delle angiosperme. Il fiore. Filogenesi attuale; gruppi basali;

cluster delle monocotiledoni, magnolie alla base delle eucotiledoni. Collocazione sistematica

delle più comuni specie si interesse agrario e biotecnologico.

4) Significato evolutivo e adattativo delle interazioni piante - microrganismi. Concetti fondamentali della simbiosi. Simbiosi con funghi AM e adattamento all'ambiente terrestre. Simbiosi azotofissatrici: dalle crittogame alle angiosperme. Il plant microbiota.

Modulo 2: Anatomia

1) Tessuti: meristemati, parenchimatici, tegumentali, conduttori, meccanici, secernenti (caratteristiche citologiche/funzionali).

2) Organi:

Fusto. Meristema apicale: tunica/corpus; zona centrale/periferica. Geni regolatori. Bozze fogliari e primordi dei rami (pomodoro, Arabidopsis). Dominanza apicale. Mais e teosinte. Internodi: mutanti nani, gene Le di pisello, mutante gai (Arabidopsis). Portamento monopodiale e simpodiale. Zone di crescita: apice, zona di determinazione, differenziamento, struttura primaria. Eustele, atactostele. Fusti modificati. Accrescimento secondario. Cambio subero-fellodermico e cribro-vascolare. Attività diplaurica. Sistemi assiale/radiale. Xilema secondario (legno omoxilo ed eteroxilo). Floema secondario. Dendrocronologia. Foglia. Morfologia ed anatomia (foglie bifacciali, isofacciali, unifacciali, centriche). Controllo formazione/disposizione di stomi/tricomi. Foglie modificate. Senescenza ed abscissione fogliare (ruoli etilene, citochinina, auxina). Radice. Arabidopsis: sistema modello per studiare lo sviluppo della radice. Segnali di posizione/identità cellulare, geni coinvolti. Organizzazione esterna/interna. Meristema primario, centro quiescente, cuffia (gravitropismo), zona di meristemi determinati, differenziamento, struttura primaria. Actinostele. Radici laterali. Accrescimento secondario. Specializzazioni/adattamenti. Noduli. Micorrize.

Esercitazioni: preparazione di vetrini, colorazione, osservazione al microscopio. 1) Parenchimi, epidermide 2) Tessuti meccanici, conduttori 3) Foglia 4) Fusto in struttura primaria/secondaria.

English

General formation area

Module 1: Plant biodiversity

1) General part. A revision of the distinctive features of plants. Photosynthesis, development and differentiation of the body plan, metabolism.

2) Biodiversity: Concepts of taxonomy, systematics, evolution, phylogeny. Linnaeus: classification, binomial nomenclature. Darwin: evolution/phylogeny. Concept of species, evolutionary convergence, cladistics. From the anatomy to genome sequencing. Ribosomal genes. From kingdoms to domains: K. Woese.

3) Evolution:

Origin of photosynthetic eukaryotes. Primary and secondary endosymbiosis. Unicellular and multicellular algae. Model species in algae.

From algae to bryophyta. Land colonization by plants: molecular and biological evolution.

Liverworts, Mosses and Antoceratales: gametophyte/sporophyte relationships. Sporogony and dispersal strategies. Physcomitrella: a model plant.

Evolution of life cycle and body plan in ferns. Heterospory. Pteridophyta and macroleaves.

Contribution of ferns to plant biotechnology.

From spores to seeds. Evolution of Gymnosperms: Cycads, Ginkgoales, Coniferales, Gnetales.

Distinctive features of Angiosperms. The flower. Modern phylogeny; basal groups; evolution of Dicots and Monocots. Taxonomic position of the most common species of interest in agriculture and biotechnology

4) The evolutionary and adaptive significance of plant-microbe interactions: Fundamental concepts of symbioses. AM fungi and land colonization. Nitrogen-fixing symbioses from briophytes to angiosperms. The plant microbiota.

Module 2: Plant anatomy

1) Plant tissues: parenchyma, epidermal, support, vascular, secretory tissues (cytological and functional features).

2) Plant organs:

Stem. Apical meristem: tunica/corpus; central/peripheral zones. Regulatory genes. Branches and leaf primordia (tomato, Arabidopsis). Apical dominance. Maize and teosinte. Internodes: dwarf mutants, pea Le gene, gai mutant (Arabidopsis). Monopodial and sympodial habit.

Growth zones: apical meristems, determination zone, differentiation zone, primary structure zone. Eustele, atactostele. Modified stems. Secondary growth. Cork and cribro-vascular cambium activity. Bifacial activity. Longitudinal/radial systems. Secondary xylem (homogeneous and heterogeneous wood). Secondary phloem. Dendrochronology.

Leaf. Morphology and anatomy (bifacial, isofacial, unifacial, centric leaves). Control of the stomata/trichomes formation and arrangement. Modified leaves. Leaf senescence and abscission (ethylene, cytokinin, auxin roles).

Root. Arabidopsis: a model system for the study of root development. Position/cell identity signals, genes involved. Internal/external structure. Primary meristem, quiescent center, root cap (gravitropism), determined meristems zone, differentiation zone, primary structure zone. Actinostele. Lateral roots. Secondary growth. Modified roots. Nodules and mycorrhiza.

Practical parts: slides preparation, staining, microscope observations. 1) parenchyma, epidermis. 2) Support and transport tissues. 3) Leaves. 4) Primary/secondary shoots.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Il materiale didattico presentato a lezione sarà disponibile sulla piattaforma Moodle.

I testi base consigliati per il corso sono:

Evert RF, Eichhorn SE. 2013. *Biologia delle piante di Raven*. Ed. Zanichelli.
Smith AM. et al. 2011. *Biologia delle piante*. Ed. Zanichelli.
Pasqua G, Abbate G, Forni C. 2015. *Botanica generale e Diversità vegetale*. III ed. Ed. Piccin.
Mauseth JD. 2014. *Botanica. Fondamenti di biologia delle piante*. Ed. Idelson-Gnocchi.
Gerlach D, Lieder J. 2014. *Atlante di Anatomia Vegetale*. Ed. Muzzio.

E' fortemente consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni:

Appunti presi a lezione

Sono di seguito indicati altri siti internet di interesse:

<http://www.bioveg.unito.it/atlanteme/>

<http://www.atlantebotanica.unito.it/>

English

The slides will be available on Moodle:

The suggested books for the exam preparation are:

Evert RF, Eichhorn SE. 2013. *Biologia delle piante di Raven*. Ed. Zanichelli.
Smith AM. et al. 2011. *Biologia delle piante*. Ed. Zanichelli.
Pasqua G, Abbate G, Forni C. 2015. *Botanica generale e Diversità vegetale*. III ed. Ed. Piccin.
Mauseth JD. 2014. *Botanica. Fondamenti di biologia delle piante*. Ed. Idelson-Gnocchi
Gerlach D, Lieder J. 2014. *Atlante di Anatomia Vegetale*. Ed. Muzzio.

It is strongly suggested to use the lesson notes for the exam preparation

Other internet useful sites:

<http://www.bioveg.unito.it/atlanteme/>

<http://www.atlantebotanica.unito.it/>

NOTA

Italiano

L'insegnamento si svolge sia presso la sede di Grugliasco che presso il Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, sede di Viale Mattioli 25. I giorni di svolgimento delle lezioni presso le due sedi verranno comunicati all'inizio del corso.

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching takes place both at the Grugliasco seat and at the Life Sciences and Systems Biology Department, seat of Viale Mattioli 25. More details about the lesson days at the two different sites will be communicated at the beginning of the course.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=uqzy

Biologia molecolare vegetale

Plant Molecular Biology

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0797 |
| Docente: | Prof. Luisa Lanfranco (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | +39 011 6705969, luisa.lanfranco@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | BIO/01 - botanica generale |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento contribuisce alla realizzazione degli obiettivi formativi del corso di studi in Biotecnologie Vegetali fornendo in particolare conoscenze approfondite sui meccanismi molecolari alla base di alcune attività cellulari nei sistemi vegetali. In particolare, verranno fornite conoscenze sulle caratteristiche dei genomi nucleari, mitocondriali e plastidiali e sulle attività di regolazione dell'espressione genica.

English

Objectives of this course fit with the general objectives of the Plant Biotechnology Master and, in particular, aim at providing deep knowledge on the features of plant genomes (nuclear, mitochondrial and plastid DNAs) and on the regulation of gene expression.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Al termine dell'insegnamento lo studente/la studentessa avrà acquisito conoscenze relative a:

- la composizione e l'organizzazione dei genomi vegetali (nucleare, mitocondriale e plastidiale);

- l'impatto della poliploidia, degli elementi trasponibili e del trasferimento genico orizzontale sull'evoluzione dei genomi nel Regno Piante;
- i meccanismi genetici ed epigenetici di regolazione dell'espressione genica;
- metodiche sperimentali per l'analisi dell'espressione genica

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

Al termine dell'insegnamento chi segue sarà in grado di:

- applicare il metodo scientifico di indagine;
- progettare un esperimento di analisi di espressione genica e applicare protocolli sperimentali per l'analisi di espressione genica mediante RT-PCR quantitativa

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Al termine dell'insegnamento lo studente/la studentessa sarà in grado di:

- valutare e interpretare i dati di letteratura
- valutare e scegliere il metodo sperimentale più idoneo al fine di condurre un'analisi di espressione genica mirata alla singola o a poche sequenze geniche

ABILITÀ COMUNICATIVE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti/le studentesse saranno in grado di utilizzare la terminologia scientifica impiegata in biologia molecolare. Attraverso la presentazione in aula di pubblicazioni scientifiche, da preparare in gruppo, saranno inoltre verificate le abilità di comunicazione e linguistiche nell'illustrare i risultati della ricerca e le capacità di analisi e di comprensione di un lavoro scientifico.

English

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

At the end of the course, students will know the following topics:

- composition and organization of plant genomes (nuclear, mitochondrial, plastid DNA);
- impact of polyploidy, transposable elements and horizontal gene transfer on the evolution of plant genomes;
- genetic and epigenetic mechanisms of regulation of gene expression;
- experimental methods for the analysis of gene expression (targeted approach).

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

At the end of the course students will be able to:

- apply the scientific method of research;
- plan and perform experiments of gene expression analysis by means of quantitative RT-PCR assays.

MAKING JUDGEMENTS

At the end of the course, students will be able to interpret literature data and choose the the experimental method more suitable to carry out a gene expression analysis with a targeted approach.

COMMUNICATION SKILLS

At the end of the course, students will be able to use the technical language of molecular biology. In addition, communication skills and the comprehension ability will be developed and evaluated through the presentation of group works, focused on the analysis of a scientific publication.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso consiste di 48 ore di lezioni frontali e 12 ore dedicate a attività di laboratorio organizzate in gruppi di studenti. Per le lezioni frontali il docente si avvale di presentazioni e slide che sono messe a disposizione di chi frequenta. Sono previste presentazioni da parte degli studenti/delle

studentesse di pubblicazioni scientifiche inerenti gli argomenti trattati. La frequenza è facoltativa, consigliata, e la prova finale sarà uguale per frequentanti e non.

Le lezioni potranno essere seguite in sincrono on-line (vedere orario lezioni al link <https://unito.prod.up.cineca.it/calendarioPubblico/linkCalendarioId=5f5f68ee9bdda7001cd334c4>)

collegandosi alla piattaforma webex al link:

<https://unito.webex.com/meet/luisa.lanfranco>

English

The course consists of 48 hours of lectures and 12 hours devoted to laboratory work organized in groups of students. For lectures the teacher makes use of presentations and slides that are available to students. Students will be asked to give oral presentations on selected scientific publications. Attendance to lectures and laboratory work is not compulsory; the final exam will be the same for students who do or do not attend.

Lectures can be followed on-line at the link <https://unito.webex.com/meet/luisa.lanfranco>

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

In itinere

Durante le lezioni sono proposte alcune verifiche dell'apprendimento da svolgersi in aula ed in modo collettivo che propongono quesiti volti a verificare la comprensione degli argomenti trattati.

Prova finale

L'esame finale è un colloquio che prevede di affrontare almeno 2 temi tra quelli trattati nelle lezioni teoriche in cui il docente si avvarrà di domande specifiche volte a verificare le conoscenze e la capacità di ragionamento e di collegamento tra le conoscenze acquisite. Un'ulteriore domanda verterà sugli approcci sperimentali di analisi dell'espressione genica presentati a lezione e durante le esercitazioni in laboratorio. La completezza delle risposte a tutte le domande concorrono nell'insieme a definire il voto finale.

English

In itinere

During lectures the teacher will stimulate open discussions among the students in order to monitor the comprehension of the specific topics.

Final exam

The final exam is an oral exam on at least two topics among those presented during the theoretical lessons. The interview includes the verification of the ability to make connections between the knowledge acquired. A further question will concern the experimental approaches for the analysis of gene expression presented during lectures and practical training. Each reply is evaluated and the final grade is calculated as the average of such evaluations.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Area di formazione generale

L'informazione genetica nella cellula vegetale.

Il genoma nucleare; la struttura del gene nelle piante - confronto con organismi animali e funghi-. Il fenomeno della poliploidia. Le sequenze ripetute; l'organizzazione di centromeri e telomeri. Gli elementi trasponibili. I progetti genoma nel Regno Piante: sintenia e colinearità, considerazioni di carattere evolutivo. Il trasferimento genico orizzontale.

I genomi degli organelli

DNA mitocondriale (evoluzione, struttura, organizzazione; il fenomeno della CMS)

DNA plastidiale (evoluzione, struttura, organizzazione, ruolo nelle biotecnologie -plastid genetic engineering-).

Il trasferimento genico tra organelli. L'espressione genica negli organelli, l'RNA editing.

Area biologico-molecolare

Il controllo dell'espressione genica: elementi cis e trans (le famiglie di fattori trascrizionali); cenni sui piccoli RNA. Meccanismi epigenetici di controllo dell'espressione genica: metilazione del DNA, modificazioni a carico delle proteine istoniche; chromatin modelling proteins.

Tecniche di analisi dell'espressione genica (Northern blot, RT-PCR semi-quantitativa e quantitativa); studio dell'espressione genica in tipi cellulari specifici: ibridazione in situ; piante transgeniche che esprimono costrutti di fusione promotore/gene reporter; la microdissezione laser. Approcci sperimentali per la caratterizzazione di fattori trascrizionali: gel shift, Chromatin immunoprecipitation (ChIP).

Presentazione da parte di studenti/studentesse e discussione di pubblicazioni scientifiche inerenti gli argomenti trattati.

Esercitazioni

Estrazione di RNA, analisi quali- e quantitativa, reazione di RT-qPCR. Microdissezione laser.

English

General formation area

The genetic information in the plant cell.

The nuclear genome; gene structure in plants (comparison with fungi and animals). Polyploidy. Repeated sequences (organization of centromeres and telomeres). Transposable elements.

Genome projects in the Plant kingdom: synteny and colinearity, evolutionary aspects. Horizontal gene transfer.

The genomes of organelles

Mitochondrial DNA (evolution, structure, organization, the cytoplasmic male sterility -CMS-)

Plastid DNA (evolution, structure, organization, role in biotechnology -plastid genetic engineering-).

Gene transfer between organelles. Gene expression in plant organelle genomes; RNA editing.

Biological and molecular area

Regulation of gene expression: cis-acting elements, trans-acting elements (family of transcription factors); small RNAs. Epigenetic mechanisms (DNA methylation, modification of histones; chromatin remodelling proteins)

Techniques for targeted gene expression analysis (Northern blot, RT-PCR semi-quantitative and quantitative); cell-type specific gene expression analyses: in situ hybridization; transgenic plants (promoter/gene reporter fusion construct); laser microdissection. Experimental approaches to characterize transcription factors: gel shift, Chromatin immunoprecipitation (ChIP).

Oral presentation and discussion of scientific publications by students.

Practical training

RNA extraction, quali- and quantitative analysis, RT-qPCR reaction. Laser microdissection.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Il materiale didattico presentato a lezione sarà disponibile sulla piattaforma Moodle (link in basso).

English

Slides and teaching materials will be available for download through the Moodle platform (link below).

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary

emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=snwk

Biotechnologie genetiche C.I.

GENETIC BIOTECHNOLOGY

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0520 |
| Docente: | Prof. Roberto Botta (Affidamento interno) Prof. Andrea Moglia (Affidamento interno) Prof. Daniela Torello Marinoni (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708800, roberto.botta@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante C - Affine o integrativo |
| Crediti/Valenza: | 12 |
| SSD attività didattica: | AGR/03 - arboricoltura generale e coltivazioni arboree AGR/07 - genetica agraria |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Scritto più orale obbligatorio |

PREREQUISITI

Conoscenze di biologia vegetale, botanica, genetica, biochimica

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il C.I. contribuisce alla formazione degli studenti nell'Area Biotecnologica del CdS fornendo conoscenze all'avanguardia e competenze su: tecniche di coltura in vitro; metodiche di trasformazione genetica vegetale; principali obiettivi e applicazioni della biotecnologie con particolare riferimento al miglioramento genetico e allo studio delle specie vegetali di interesse agroindustriale; metodiche di analisi sperimentale per la tracciabilità di OGM nelle filiere produttive e aspetti normativi legati all'immissione di OGM.

English

The Integrated Course contributes to the training of students in the Biotechnology Area of the CdS providing knowledge and skills on: in vitro culture techniques; methods of plant genetic transformation; main objectives and applications of biotechnologies with particular reference to genetic improvement and the study of plant species of agro-industrial interest; methods of experimental analysis for the traceability of GMOs in production chains and regulatory aspects related to the introduction of GMOs.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Modulo: Trasformazione Genetica

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze relative a:

- tecnologie e metodiche utilizzate per la trasformazione genetica;
- principali obiettivi e applicazioni della trasformazione genetica vegetale;
- diffusione OGM a livello globale;
- metodiche di analisi sperimentale per la tracciabilità di OGM nelle filiere produttive;
- aspetti normativi legati all'immissione di OGM.

Modulo: Aspetti Applicativi delle Biotecnologie vegetali

Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze relative agli aspetti applicativi delle biotecnologie che interessano piante di interesse agroalimentare ed industriale, in particolare:

- le principali tecniche di coltura in vitro
- gli impieghi dei marcatori molecolari nel breeding e per la genotipizzazione
- gli obiettivi del miglioramento genetico per caratteri di interesse agronomico, tecnologico ed industriale con particolare riferimento alle specie arboree da frutto
- le basi genetiche dei caratteri di interesse e le strategie applicabili per migliorarli

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- progettare la costruzione di un vettore per la trasformazione genetica vegetale;
- applicare adeguati protocolli per condurre la trasformazione genetica vegetale.
- applicare le conoscenze e le metodologie acquisite per il miglioramento genetico delle specie vegetali

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di valutare e scegliere le strategie idonee per condurre la trasformazione genetica vegetale sulla base dell'obiettivo della trasformazione e del materiale vegetale di partenza. Inoltre, saranno in grado di valutare la strategia più adatta da

applicare per il miglioramento genetico delle specie vegetali.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di utilizzare la terminologia tecnico-scientifica in modo adeguato. Inoltre attraverso la presentazione di lavori di gruppo, finalizzati alla formulazione di un progetto di ricerca, saranno verificate non solo le abilità comunicative, linguistiche ma anche le capacità di progettazione /pianificazione di attività sperimentali a scopo di ricerca.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di distinguere l'efficacia delle tecnologie e metodiche trattate, e di reperire e comprendere le informazioni, anche mediante articoli scientifici per un apprendimento sempre più autonomo basato sulla discussione critica e la partecipazione interattiva.

English

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

Modulo: Genetic transformation of plants

At the end of the course, students will know the following topics:

- technologies and methodologies of plant genetic transformation;
- goal and application of plant transformation;
- the current status of transgenic crops;
- GMO detection and traceability in the food chain;
- the regulation of GM crops and products.

Module: Applied plant biotechnologies

At the end of the course the student will know the main aspects related to the application of biotechnologies to plants of agri-food and industrial interest, including:

- the main in vitro culture techniques
- the uses of molecular markers in breeding and genotyping
- the objectives of genetic improvement for characters of agronomic, technological and industrial interest with particular reference to tree species
- the genetic bases of the traits of interest and the applicable strategies to improve them

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

At the end of the course students will be able to:

- design a vector for plant genetic transformation;
 - apply appropriate protocols to carry out plant genetic transformation.
- apply the knowledge and methodologies acquired for the genetic improvement of plants

MAKING JUDGEMENTS

At the end of the course, students will be able to choose the appropriate technologies to conduct plant genetic transformation on the basis of objectives and plant explants, and to evaluate the most suitable strategy for the genetic improvement of the plant species

COMMUNICATION SKILLS

At the end of the course, students will be able to use the technical language and to support topics related to the application of plant biotechnologies. Moreover, the presentation of group works, aimed to the writing of research projects, will be carried out to improve communication skill.

LEARNING SKILLS

At the end of the course, students will be able to distinguish the efficacy of the different technologies, and to find and understand information through scientific articles with an increasingly autonomous learning, based on critical discussion and interactive participation.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Ciascun modulo consiste di 48-50 ore di lezioni e 10-12 ore dedicate ad attività di laboratorio/visite tecniche/lavori di gruppo. Per le lezioni frontali il docente si avvale di slide che saranno messe a disposizione degli studenti alla fine della lezione sulla pagina Moodle del corso.

Le modalità didattiche potranno variare in relazione alle condizioni operative conseguenti all'emergenza sanitaria. In ogni caso le lezioni verranno rese disponibili in forma di audiovideo (diapositive dotate di commento vocale) in streaming sulla piattaforma Moodle. Per accedere è necessario iscriversi all'insegnamento su Campusnet. Da Campusnet accedere a Moodle tramite l'icona "Vai a Moodle". I docenti sono disponibili per qualsiasi chiarimento via e-mail, telefono o webex.

English

Each module of the Course consists of 48-50 hours of lectures and 10-12 hours devoted to laboratory, technical visits and group work. For lectures the teacher makes use of slides that will be available to the students at the end of the lessons at the web page of the course.

Please note that teaching methods may vary due to sanitary emergency. In any case, lessons will be

available in the form of audio video (slides with vocal commentary) in streaming on the Moodle platform. To access Moodle, it is necessary to enroll in the course on Campusnet. From Campusnet, access Moodle through the "Go to Moodle" access. The teacher is available for any clarification by e-mail, telephone or webex.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'apprendimento sarà verificato in classe attraverso domande volte a valutare il grado di comprensione degli argomenti trattati. Le capacità di applicare conoscenza e comprensione e le abilità comunicative verranno sviluppate e verificate attraverso la presentazione di lavori di gruppo.

Per il modulo di Trasformazione genetica l'esame finale è scritto e consiste in 7 domande aperte sull'intero programma svolto (per un totale di 22 punti) e 15 domande a risposta multipla, per un totale di 9 punti. Il punteggio finale sarà dato dalla somma dei punteggi parziali. Non è prevista una prova orale. La durata della prova scritta è di un'ora e mezza.

Per il modulo di Aspetti applicativi delle Biotecnologie vegetali l'esame è orale e prevede in linea di massima 3 domande su argomenti diversi; il docente potrà fare ulteriori domande qualora questo fosse necessario per la miglior valutazione della preparazione dello studente. Ogni domanda avrà uguale peso ai fini della formazione del voto finale.

English

Learning is verified during the lesson through questions aimed to verify student's comprehension. The applying knowledge and the communication skills will be developed and evaluated by the presentation of group works.

For the module of Genetic Transformation the final exam is a written exam composed of 7 open-ended questions (for a total of 22 points) and 15 multiple-choice questions (for a total of 9 points) that covers the whole program carried out. The final score will be given by the sum of the partial scores. No oral test is scheduled. The duration of the written test is one hour and half.

For the module of Applied Plant Biotechnologies the exam is an oral test. As a general rule the exam is based on 3 questions on different topics; the teacher may ask further questions in case this is considered necessary for the most appropriate evaluation of the student. Each question will have the same weight for the attribution of the final mark.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Non sono previste attività di supporto

English

No support activities are proposed

PROGRAMMA

Italiano

Il corso integrato fa interamente riferimento all'Area Formativa Biotecnologica.

Modulo: Trasformazione Genetica

Lezioni teoriche:

-Trasformazione genetica mediata da *Agrobacterium tumefaciens*: descrizione del batterio, caratteristiche del plasmide Ti e dei geni VIR, meccanismo di trasferimento del T-DNA da *Agrobacterium*.

-Tecniche di trasformazione vegetale mediante metodi diretti: biolistica, mediata da Polyethylene-glicole, elettroporazione, Silicon carbide fibres, Bioactive beads, microiniezione.

-Costruzione di vettori per la trasformazione genetica: caratteristiche generali, tipologie (vettore cointegrativo/binario), preparazione, sviluppo ed ottimizzazione.

-Protocolli di trasformazione genetica: co-coltura, agroinfiltrazione, floral dip.

-Trasformazione cloroplastica.

-Definizione e ottenimento di piante cisgeniche e intrageniche.

-Silenziamento genico mediato da virus (VIGS): caratteristiche dei vettori per il VIGS ed esempi di applicazioni.

-Ottenimento di piante marker free: utilizzo di geni marcatori alternativi ad antibiotici/erbicidi, Co-trasformazione, Multi autotransformation, sistema di ricombinazione cre/lox, sistema di ricombinazione FLP/FRT, AC/DS transposon system.

-New Plant Breeding technologies: Reverse Breeding, Grafting on GM rootstock, Oligonucleotide directed mutagenesis, Target genome editing (Zinc Finger Nucleases, Talen, Homing Endonucleases, Engineered CRISPR-Cas system).

-Situazione attuale delle coltivazioni di varietà GM nel mondo.

-Obiettivi e applicazioni della trasformazione genetica:

Tolleranza ad erbicidi: modificazione genetica per tolleranza al glifosate, glufosinate, inibitori acetolattato sintasi. Principali eventi GM per tolleranza ad erbicidi. Rischio di formazione delle

super weeds e strategie di prevenzione.

Resistenza ad insetti: struttura, funzione e meccanismo di azione delle cry proteins. Piante geneticamente modificate per la resistenza a insetti basati sull'utilizzo dei geni Cry e altri geni insetticidi.

Tolleranza a stress abiotici: strategie di ingegneria genetica basate sull'uso di sostanze osmoprotettive, modificazione genetica per la tolleranza allo stress salino, da freddo e da calore. Esempi di piante GM per la tolleranza allo stress idrico.

Miglioramento di caratteri agronomici: intervento sulla maturazione del frutto e sulla riduzione di composti tossici (es. acrilamide).

Plant biofortification: modificazione del contenuto di provitamina A, arricchimento nel contenuto di amminoacidi, folati, ferro e zinco, metaboliti secondari mediante strategie di ingegneria genetica.

Plant molecular farming: produzione di composti ad uso medico /farmaceutico/ industriale.

Modificazione della via biosintetica dell'amido e degli acidi grassi. Utilizzo di piante GM per la produzione di bioplastiche e di biofuels. Piante GM per la produzione di proteine farmaceutiche, enzimi ad uso industriale, anticorpi e vaccini in pianta.

-Analisi di laboratorio per il rilevamento di OGM. Norme per l'etichettatura. Tracciabilità nelle filiere produttive di OGM. Tecniche per l'identificazione, rilevamento e quantificazione di OGM.

-Normativa sulla sperimentazione, coltivazione e commercializzazione di varietà vegetali GM.

-Valutazione dei rischi per la salute delle varietà GM rispetto alle colture tradizionali.

Esercitazioni di laboratorio:

messa a punto di vettori per la trasformazione genetica mediante clonaggio Golden Braid, trasformazione genetica transiente in *N. benthamiana* e stabile in pomodoro.

Modulo: Aspetti Applicativi delle Biotecnologie vegetali

Lezioni teoriche

Introduzione alla materia: principali applicazioni, sviluppi e prospettive delle biotecnologie per le specie arboree da frutto.

Le tecniche di coltura in vitro: principi generali, micropropagazione, morfogenesi in vitro, coltura di protoplasti, fusione somatica, ottenimento di aploidi. Interesse applicativo di queste tecniche. La trasformazione genetica nelle piante arboree da frutto, sintesi delle tecniche.

Applicazioni biotecnologiche dei marcatori molecolari: caratterizzazione genetica di cultivar, specie e cloni; riconoscimento varietale e delle produzioni; realizzazione di mappe; selezione assistita con marcatori (MAS).

Basi genetiche e modificazioni dell'habitus vegeto-produttivo della pianta; interventi per modificare le dimensioni della pianta e la rizogenesi. Interventi per modificare il contenuto in lignina per le applicazioni industriali del legno.

Conoscenze genetiche sui meccanismi che portano alla fioritura e alla fruttificazione ed interventi

che permettono il superamento della giovanilità e delle barriere di autoincompatibilità fiorale.

Strategie per favorire l'assorbimento e la traslocazione degli elementi minerali per la migliore utilizzazione delle risorse minerali e la biofortificazione. Modificazioni genetiche del sistema fotosintetico C3 e dei meccanismi di traslocazione ed accumulo dei fotosintetati per aumentare la produttività delle colture.

Basi genetiche della qualità e modificazioni per migliorare le caratteristiche del frutto per quanto riguarda: profilo aromatico, colore e sostanze di interesse nutraceutico, tessitura, contenuto in acidi organici e zuccheri, apirenia, imbrunimento ossidativo. Interventi per variare l'andamento della maturazione del frutto: riduzione e soppressione della sintesi di etilene.

Allergeni vegetali e prospettive per la loro eliminazione tramite l'ingegneria genetica.

Esercitazioni di laboratorio: analisi al sequenziatore semiautomatico con elaborazione dei dati.

English

The course topics fall entirely within the Biotechnologic Educational Area.

Modulo: Genetic transformation of plants

Lectures:

-Plant genetic transformation mediated by *Agrobacterium tumefaciens*: description of bacterium, features of Ti plasmid and vir genes, transfer mechanism of T-DNA from *Agrobacterium*.

-Direct-gene transfer: biolistic method, Polyethylene-glicole mediated, electroporation, Silicon carbide fibres, Bio-active beads, microinjection.

-Vectors for plant transformation: features, types (co-integrative vs binary), setting up, development and optimization.

-Protocols for plant genetic transformation: co-culture, agroinfiltration, floral dip.

-Chloroplast transformation

-Cisgenic and Intragenic plants

-Virus Induced gene silencing (VIGS)

-Marker free plants: marker genes alternatives to antibiotics/herbicides, Co-transformation, Multi autotransformation, recombination system cre/lox, recombination system FLP/FRT, AC/DS transposon system.

-New Plant Breeding technologies: Reverse Breeding, Grafting on GM rootstock, Oligonucleotide directed mutagenesis, Target genome editing (Zinc Finger Nucleases, Talen, Homing Endonucleases, Engineered CRISPR-Cas system).

-The current status of transgenic crops.

-Goal and application of plant transformation:

Herbicides tolerance: glyphosate, glufosinate, inhibitor of acetolactate synthase. Main examples of GM plants tolerant to herbicides. Risk of super weeds formation and prevention mechanism.

Pest resistance: structure, function and mechanism of action of cry proteins. Genetically modified plants based on the use of cry protein and other genes.

Abiotic stress tolerance: engineering strategies based on the use of osmoprotectant, and to give tolerance to salt, cold and heat shock stresses. Examples of GM plants for drought tolerance.

Agronomic trait improvement: ripening modification and reduction of toxic compounds (e.g. acrylamide).

Plant biofortification: modification of provitamin A content, enrichment in the content of aminoacids, iron and zinc, folic acid and secondary metabolites.

Plant molecular farming: production of pharmaceutically relevant and industrial relevant compounds. Modification of starch and fatty acids pathway. GM plants for biofuels and bioplastic production. Production of pharmaceuticals proteins, industrial enzymes, antibody and vaccines in GM plant.

-GMO detection and traceability in the food chain.

-The regulation of GM crops and products.

-Evaluation of the risk for human of GM crops as compared to conventional crops.

Practical training:

-preparation of plant genetic transformation vector through Golden Braid technology and setting up of transient transformation of *N. benthamiana* and stable transformation in tomato.

Module: Applied plant biotechnologies

Lectures:

Main applications, developments and perspectives of biotechnologies of fruit crops.

In vitro techniques and gene transfer in fruit tree species. Micropropagation, ovule and protoplast culture, somatic hybridization, obtaining aploids, morphogenesis (organogenesis, somatic embryogenesis).

Applications and uses of molecular markers: genetic characterization of cultivars, species, clones; cultivar and crop identification; linkage map construction; marker assisted selection (MAS).

Genetic bases and modifications of the vegetative and productive tree habit; interventions and studies for overcoming self-incompatibility and juvenility and for changing tree habit and rooting ability. Modifications of the lignin content for industrial applications.

Strategies for improving the uptake and translocation of mineral elements for an optimal use of mineral resources in soil and for biofortification. Genetic engineering of the photosintetic system C3 and of mechanisms of translocation and storage of photosynthates to increase crop yield.

Genetic bases of quality and modifications for improving fruit and nut quality traits: aroma, flesh texture and softening, organic acids and sugar content, colour and antioxidant properties, browning aptitude, seedlessness. Genetic bases and modifications for controlling the ethylene methabolism and the ripening process.

Allergenes in plants and perspectives of their elimination in food by genetic engineering.

Practical training: molecular markers analyses using a semi-automated capillary sequencer followed by data analysis

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Articoli e materiale fornito dai docenti

Testi di approfondimento

Modulo: Trasformazione Genetica

Altman A., Hasegawa P.M. Plant Biotechnology and Agriculture 2012 Academic Press

Modulo: Aspetti Applicativi delle Biotecnologie vegetali

Rao R. Leone A., 2014. Biotecnologie e genomica delle piante. Idelson-Gnocchi

Trigiano, Gray, 2010 Plant Tissue Culture, Development and Biotechnology CRC

Altman A., Hasegawa P.M. 2012. Plant biotechnology and Agriculture. Academic Press

English

Papers and material provided by the teachers

Textbooks for further in-depth reading

Modulo: Genetic transformation of plants

Altman A., Hasegawa P.M. Plant Biotechnology and Agriculture 2012 Academic Press

Module: Applied plant biotechnologies

Rao R. Leone A., 2014. Biotecnologie e genomica delle piante. Idelson-Gnocchi

Trigiano, Gray, 2010 Plant Tissue Culture, Development and Biotechnology CRC

Altman A., Hasegawa P.M. 2012. Plant biotechnology and Agriculture. Academic Press

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Moduli didattici:

Aspetti applicativi delle biotecnologie vegetali
Trasformazione genetica

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=0s59

Aspetti applicativi delle biotecnologie vegetali

Applied plant biotechnologies

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0520B |
| Docenti: | Prof. Roberto Botta (Affidamento interno) Prof. Daniela Torello Marinoni (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708800, roberto.botta@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | C - Affine o integrativo |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/03 - arboricoltura generale e coltivazioni arboree |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |

| | |
|------------------|-------|
| Tipologia esame: | Orale |
|------------------|-------|

PREREQUISITI

Conoscenze di biologia vegetale, botanica, genetica, biochimica

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il C.I. contribuisce alla formazione degli studenti nell'Area Biotecnologica del CdS. Il modulo ha lo scopo di fornire competenze e conoscenze su: tecniche di coltura in vitro utili per il miglioramento delle specie vegetali; i principali aspetti applicativi delle biotecnologie con particolare riferimento al miglioramento genetico e allo studio delle specie vegetali con enfasi su quelle arboree da frutto; le basi genetiche dei caratteri di interesse; le principali strategie per ottenere caratteri migliorati in piante di interesse agroindustriale.

English

The Integrated Course contributes to the training activities of the Biotechnological Area of education of the Master Degree in Plant Biotechnologies. This class has the aim of providing knowledge and competence on: techniques of in vitro culture of plants; the main practical aspects of biotechnologies with particular attention to breeding and studying fruit and nut crops; the genetic bases of traits of interest; the main strategies to obtain plants with improved characters of agroindustrial interest.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenze e capacità di comprensione

Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze relative agli aspetti applicativi delle biotecnologie che interessano le piante di interesse agroalimentare ed industriali, in particolare:

- le principali tecniche di coltura in vitro
- gli impieghi dei marcatori molecolari nel breeding e per la genotipizzazione
- gli obiettivi del miglioramento genetico per caratteri di interesse agronomico, tecnologico ed industriale con particolare riferimento alle specie arboree da frutto
- le basi genetiche dei caratteri di interesse e le strategie applicabili per migliorarli

Capacità di applicare conoscenze e comprensione

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di applicare le conoscenze e le metodologie acquisite per il miglioramento genetico delle specie vegetali con particolare riferimento alle specie arboree da frutto

Autonomia di giudizio

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di valutare la metodologia più adatta da applicare per il miglioramento genetico delle specie vegetali

Abilità comunicative

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di applicare le conoscenze acquisite per sostenere con chiarezza espositiva e proprietà di linguaggio tecnico argomenti relativi agli aspetti applicativi delle biotecnologie vegetali.

Capacità di apprendimento

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di reperire e comprendere le informazioni, anche mediante articoli scientifici per un apprendimento sempre più autonomo basato sulla discussione critica e la partecipazione interattiva.

English

Knowledge and understanding skills

At the end of the course, the students will have skills related to the application aspects of biotechnologies that affect plants of agro-food and industrial interest: in particular, the student will acquire knowledge on experimental methodologies and on the objectives of in vitro culture and plant genetic transformation.

Ability to apply knowledge and understanding

At the end of the course, students will be able to apply the knowledge and methodologies acquired for the genetic improvement of plant species with particular reference to fruit tree species

Autonomy of judgment

At the end of the course, the students will be able to evaluate the most suitable methodology to be applied for the genetic improvement of the plant species

Communication skills

At the end of the course the students will be able to apply the acquired knowledge to support topics related to the application of plant biotechnology with expository clarity and appropriate technical language.

Learning skills

At the end of the course, students will be able to distinguish the efficacy of the different technologies, and to find and understand information through scientific articles with an

increasingly autonomous learning, based on critical discussion and interactive participation.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Per raggiungere gli obiettivi formativi di questo insegnamento si utilizzano lezioni frontali (48-50 ore) ed esercitazioni (10-12 ore). Le lezioni frontali impiegano materiale illustrativo presentato in classe sotto forma di diapositive, tutte rese disponibili agli studenti. Per il corso integrato è prevista un'uscita didattica presso centri di ricerca in Italia o all'estero, e lavori di gruppo su temi scientifici relativi al corso integrato che gli studenti sono tenuti a presentare in forma di relazione o presentazione orale.

Le modalità didattiche potranno variare in relazione alle condizioni operative conseguenti all'emergenza sanitaria. In ogni caso le lezioni verranno rese disponibili in forma di audiovideo (diapositive dotate di commento vocale) in streaming sulla piattaforma Moodle. Per accedere è necessario iscriversi all'insegnamento su Campusnet. Da Campusnet accedere a Moodle tramite l'icona "Vai a Moodle". I docenti sono disponibili per qualsiasi chiarimento via e-mail, telefono o webex.

English

To achieve the training objectives of this teaching, we will use frontal lessons (48-50 hours) and practical exercises (10-12 hours). The front lessons are given using slides, made available to students. A visit of research centers will be organised as integrate course, and a group work is planned on scientific issues that students will present as a report or as an oral presentation.

Please note that the teaching methods may vary due to sanitary emergency. In any case, lessons will be available in the form of audio video (slides with vocal commentary) in streaming on the Moodle platform. To access Moodle, it is necessary to enroll in the course on Campusnet. From Campusnet, access Moodle through the "Go to Moodle" access. The teacher is available for any clarification by e-mail, telephone or webex.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame sarà orale e prevede in linea di massima 3 domande su argomenti diversi; il docente potrà fare ulteriori domande qualora questo fosse necessario per la miglior valutazione della preparazione dello studente. Ogni domanda avrà uguale peso ai fini della formazione del voto finale.

Le capacità di applicare conoscenza e comprensione e le abilità comunicative verranno sviluppate e verificate attraverso la presentazione di lavori di gruppo.

English

Oral test. As a general rule the exam is based on 3 questions on different topics; the teacher may ask further questions in case this is considered necessary for the most appropriate evaluation of

the student. Each question will have the same weight for the attribution of the final mark.

The applying knowledge and understanding skills and the communication skills will be developed and evaluated by the presentation of group works.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Il corso fa interamente riferimento all'Area Formativa Biotecnologica

Lezioni frontali

Introduzione alla materia: principali applicazioni, sviluppi e prospettive delle biotecnologie, in particolare per le specie arboree da frutto.

Tecniche di coltura in vitro: principi generali, micropropagazione, morfogenesi in vitro, coltura di protoplasti, fusione somatica, ottenimento di aploidi. Interesse applicativo di queste tecniche. La trasformazione genetica nelle piante arboree da frutto, sintesi delle tecniche.

Applicazioni biotecnologiche dei marcatori molecolari: caratterizzazione genetica di cultivar, specie e cloni; riconoscimento varietale e delle produzioni; realizzazione di mappe; selezione assistita con marcatori (MAS).

Basi genetiche e modificazioni dell'habitus vegeto-produttivo della pianta; interventi per modificare le dimensioni della pianta e la rizogenesi. Interventi per modificare il contenuto in lignina per le applicazioni industriali del legno.

Conoscenze genetiche sui meccanismi che portano alla fioritura e alla fruttificazione ed interventi che permettono il superamento della giovanilità e delle barriere di autoincompatibilità fiorale.

Strategie per favorire l'assorbimento e la traslocazione degli elementi minerali per la migliore utilizzazione delle risorse minerali e la biofortificazione. Modificazioni genetiche del sistema fotosintetico C3 e dei meccanismi di traslocazione ed accumulo dei fotosintetati per aumentare la

produttività delle colture.

Basi genetiche della qualità e modificazioni per migliorare le caratteristiche del frutto per quanto riguarda: profilo aromatico, vitamine, colore e sostanze di interesse nutraceutico, tessitura, contenuto in acidi organici e zuccheri, apirenia, imbrunimento ossidativo. Interventi per variare l'andamento della maturazione del frutto: riduzione e soppressione della sintesi di etilene.

Allergeni vegetali e prospettive per la loro eliminazione tramite l'ingegneria genetica.

Esercitazioni di laboratorio: analisi al sequenziatore semiautomatico con elaborazione dei dati.

English

Lectures

Main applications, developments and perspectives of biotechnologies with particular focus on fruit crops.

In vitro techniques and gene transfer in fruit tree species. Micropropagation, ovule and protoplast culture, somatic hybridization, obtaining aploids, morphogenesis (organogenesis, somatic embryogenesis).

Applications and uses of molecular markers: genetic characterization of cultivars, species, clones; cultivar and crop identification; linkage map construction; marker assisted selection (MAS).

Genetic bases and modifications of the vegetative and productive tree habit; interventions and studies for overcoming self-incompatibility and juvenility and for changing tree habit and rooting ability. Modifications of the lignin content for industrial applications.

Strategies for improving the uptake and translocation of mineral elements for an optimal use of mineral resources in soil and for biofortification. Genetic engineering of the photosintetic system C3 and of mechanisms of translocation and storage of photosynthates to increase crop yield.

Genetic bases of quality and modifications for improving fruit and nut quality traits: aroma, flesh texture and softening, organic acids and sugar content, vitamin, colour and antioxidant properties, browning aptitude, seedlessness. Genetic bases and modifications for controlling the ethylene methabolism and the ripening process.

Allergenes in plants and perspectives of their elimination in food by genetic engineering.

Laboratory practical training: molecular marker analysys using a semi-automated capillary sequencer followed by data analysis

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Rao R. Leone A., 2014. Biotecnologie e genomica delle piante. Idelson-Gnocchi

TRIGIANO, GRAY, 2010 Plant Tissue Culture, Development and Biotechnology CRC

English

Rao R. Leone A., 2014. Biotecnologie e genomica delle piante. Idelson-Gnocchi

TRIGIANO, GRAY, 2010 Plant Tissue Culture, Development and Biotechnology CRC

Altman A., Hasegawa P.M. 2012. Plant biotechnology and Agriculture. Academic Press

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=kpf3

Trasformazione genetica

Genetic transformation of plants

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0520A |
| Docente: | Prof. Andrea Moglia (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708810, andrea.moglia@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/07 - genetica agraria |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Scritto |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento contribuisce alla realizzazione degli obiettivi formativi del corso di studi in Biotecnologie Vegetali fornendo conoscenze approfondite e all'avanguardia sulle metodiche di trasformazione genetica vegetale, principali obiettivi e applicazioni della trasformazione genetica vegetale, diffusione OGM a livello globale, metodiche di analisi sperimentale per la tracciabilità di OGM nelle filiere produttive e aspetti normativi legati all'immissione di OGM.

English

The course contributes to the realization of the educational objectives of the Master in Plant Biotechnology, providing in-depth and advanced knowledge about experimental methods and objectives of plant genetic transformation, on the current status of transgenic crops, on the regulation of GM plants and methods of experimental analysis for the traceability of GMOs in the food chains.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze relative a:

- tecnologie e metodiche utilizzate per la trasformazione genetica;
- principali obiettivi e applicazioni della trasformazione genetica vegetale;
- diffusione OGM a livello globale;
- metodiche di analisi sperimentale per la tracciabilità di OGM nelle filiere produttive;
- aspetti normativi legati all'immissione di OGM.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- progettare la costruzione di un vettore per la trasformazione genetica vegetale;
- applicare adeguati protocolli per condurre la trasformazione genetica vegetale.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di valutare e scegliere le strategie idonee per condurre la trasformazione genetica vegetale sulla base dell'obiettivo della trasformazione e del materiale vegetale di partenza.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di utilizzare la terminologia tecnico-scientifica impiegata nella trasformazione vegetale in modo adeguato. Inoltre attraverso la presentazione di lavori di gruppo, finalizzati alla formulazione di un progetto di ricerca, saranno verificate non solo le abilità comunicative, linguistiche ma anche le capacità di progettazione /pianificazione di attività sperimentali a scopo di ricerca.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di distinguere l'efficacia delle tecnologie e metodiche trattate per condurre la trasformazione genetica, a reperire e comprendere le informazioni anche mediante articoli scientifici per un apprendimento sempre più autonomo, stimolandone la discussione critica e la partecipazione interattiva.

English

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

At the end of the course, students will know the following topics:

- technologies and methodologies of plant genetic transformation;

- goal and application of plant transformation;
- the current status of transgenic crops;
- GMO detection and traceability in the food chain;
- the regulation of GM crops and products.

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

At the end of the course students will be able to:

- design a vector for plant genetic transformation;
- apply appropriate protocols to carry out plant genetic transformation.

MAKING JUDGEMENTS

At the end of the course, students will be able to choose the appropriate technologies to conduct plant genetic transformation on the basis of objectives and plant explants.

COMMUNICATION SKILLS

At the end of the course, students will be able to use the technical language of plant genetic transformation. Moreover, the presentation of group works, aimed to the writing of research projects, will be carried out to improve communication skill.

LEARNING SKILLS

At the end of the course, students will be able to distinguish the efficacy of the several technologies to conduct plant genetic transformation, to find and understand information through scientific articles for an increasingly autonomous learning, stimulating critical discussion and interactive participation.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso consiste in 48 ore di lezioni e 12 ore dedicate ad attività di laboratorio/esercitazioni. Per il corso integrato è prevista un'uscita didattica presso centri di ricerca in Italia o all'estero, e lavori di gruppo su temi scientifici relativi al corso integrato che gli studenti sono tenuti a presentare in forma di relazione o presentazione orale. Le lezioni frontali si avvalgono di presentazioni in PowerPoint, che sono a disposizione degli studenti sulla pagina Moodle del corso.

Le modalità didattiche potranno variare in relazione alle condizioni operative conseguenti all'emergenza sanitaria. In ogni caso le lezioni verranno rese disponibili in forma di audiovideo (diapositive dotate di commento vocale) in streaming sulla piattaforma Moodle. I docenti sono disponibili per qualsiasi chiarimento via e-mail, telefono o webex.

English

The course consists of 48 hours of lectures and 12 hours devoted to laboratory work. For lectures the teacher makes use of slides that will be available to the students at the end of the lessons at the Moodle page of the course. A visit of research centers will be organised as integrate course, and a group work is planned on scientific issues that students will present as a report or as an oral presentation.

Please note that teaching methods may vary due to sanitary emergency. In any case, lessons will be available in the form of audio video (slides with vocal commentary) in streaming on the Moodle platform. The teacher is available for any clarification by e-mail, telephone or webex.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'apprendimento sarà verificato attraverso domande volte a valutare il grado di comprensione degli argomenti trattati. Inoltre, attraverso la presentazione di lavori di gruppo saranno verificate le abilità linguistico-comunicative. L'esame finale è scritto e consiste in 7 domande aperte sull'intero programma svolto (per un totale di 22 punti) e 15 domande a risposta multipla (per un totale di 9 punti). Il punteggio finale sarà dato dalla somma dei punteggi parziali. Non è prevista una prova orale. La durata della prova scritta è di un'ora e trenta minuti.

English

Learning is verified during the lesson through questions aimed to verify student's comprehension. The applying knowledge and the communication skills will be developed and evaluated by the presentation of group works. The final exam is a written exam composed of 7 open-ended questions (for a total of 22 points) and 15 multiple-choice questions (for a total of 9 points) that covers the whole program carried out. The final score will be given by the sum of the partial scores. No oral test is scheduled. The duration of the written test is one hour and half.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Non sono previste attività di supporto

English

No support activities are proposed

PROGRAMMA

Il corso fa interamente riferimento all'Area Formativa Biotecnologica.

Lezioni teoriche:

-Trasformazione genetica mediata da *Agrobacterium tumefaciens*: descrizione del batterio, caratteristiche del plasmide Ti e dei geni VIR, meccanismo di trasferimento del T-DNA da *Agrobacterium*.

-Tecniche di trasformazione vegetale mediante metodi diretti: biolistica, mediata da Polyethylene-glicole, elettroporazione, Silicon carbide fibres, Bioactive beads, microiniezione.

-Costruzione di vettori per la trasformazione genetica: caratteristiche generali, tipologie (vettore cointegrativo/binario), preparazione, sviluppo ed ottimizzazione.

-Protocolli di trasformazione genetica: co-coltura, agroinfiltrazione, floral dip.

-Trasformazione cloroplastica.

-Definizione e ottenimento di piante cisgeniche e intrageniche.

-Silenziamento genico mediato da virus (VIGS): caratteristiche dei vettori per il VIGS ed esempi di applicazioni.

-Ottenimento di piante marker free: utilizzo di geni marcatori alternativi ad antibiotici/erbicidi, Co-trasformazione, Multi autotransformation, sistema di ricombinazione cre/lox, sistema di ricombinazione FLP/FRT, AC/DS transposon system.

-New Plant Breeding technologies: Reverse Breeding, Grafting on GM rootstock, Oligonucleotide directed mutagenesis, Target genome editing (Zinc Finger Nucleases, Talen, Homing Endonucleases, Engineered CRISPR-Cas system).

-Situazione attuale delle coltivazioni di varietà GM nel mondo.

-Obiettivi e applicazioni della trasformazione genetica:

Tolleranza ad erbicidi: modificazione genetica per tolleranza al glifosate, glufosinate, inibitori acetolattato sintasi. Principali eventi GM per tolleranza ad erbicidi. Rischio di formazione delle super weeds e strategie di prevenzione.

Resistenza ad insetti: struttura, funzione e meccanismo di azione delle cry proteins. Piante geneticamente modificate per la resistenza a insetti basati sull'utilizzo dei geni Cry e altri geni insetticidi.

Tolleranza a stress abiotici: strategie di ingegneria genetica basate sull'uso di sostanze osmoprotettive, modificazione genetica per la tolleranza allo stress salino, da freddo e da calore. Esempi di piante GM per la tolleranza allo stress idrico.

Miglioramento di caratteri agronomici: intervento sulla maturazione del frutto e sulla riduzione di composti tossici (es. acrilamide).

Plant biofortification: modificazione del contenuto di provitamina A, arricchimento nel contenuto di amminoacidi, folati, ferro e zinco, metaboliti secondari mediante strategie di ingegneria genetica.

Plant molecular farming: produzione di composti ad uso medico /farmaceutico/ industriale.

Modificazione della via biosintetica dell'amido e degli acidi grassi. Utilizzo di piante GM per la produzione di bioplastiche e di biofuels. Piante GM per la produzione di proteine farmaceutiche, enzimi ad uso industriale, anticorpi e vaccini in pianta.

-Analisi di laboratorio per il rilevamento di OGM. Norme per l'etichettatura. Tracciabilità nelle filiere produttive di OGM. Tecniche per l'identificazione, rilevamento e quantificazione di OGM.

-Normativa sulla sperimentazione, coltivazione e commercializzazione di varietà vegetali GM.

-Valutazione dei rischi per la salute delle varietà GM rispetto alle colture tradizionali.

Esercitazioni di laboratorio:

-messa a punto di vettori per la trasformazione genetica mediante clonaggio Golden Braid, trasformazione genetica stabile in pomodoro.

English

The course topics fall entirely within the Biotechnologic Educational Area.

Lectures:

-Plant genetic transformation mediated by *Agrobacterium tumefaciens*: description of bacterium, features of Ti plasmid and vir genes, transfer mechanism of T-DNA from *Agrobacterium*.

-Direct-gene transfer: biolistic method, Polyethylene-glicole mediated, electroporation, Silicon carbide fibres, Bio-active beads, microinjection.

-Vectors for plant transformation: features, types (co-integrative vs binary), setting up, development and optimization.

-Protocols for plant genetic transformation: co-culture, agroinfiltration, floral dip.

-Chloroplast transformation

-Cisgenic and Intragenic plants

-Virus Induced gene silencing (VIGS)

-Marker free plants: marker genes alternatives to antibiotics/herbicides, Co-transformation, Multi autotransformation, recombination system cre/lox, recombination system FLP/FRT, AC/DS transposon system.

-New Plant Breeding technologies: Reverse Breeding, Grafting on GM rootstock, Oligonucleotide directed mutagenesis, Target genome editing (Zinc Finger Nucleases, Talen, Homing Endonucleases, Engineered CRISPR-Cas system).

-The current status of transgenic crops.

-Goal and application of plant transformation:

Herbicides tolerance: glyphosate, glufosinate, inhibitor of acetolactate synthase. Main examples of GM plants tolerant to herbicides. Risk of super weeds formation and prevention mechanism.

Pest resistance: structure, function and mechanism of action of cry proteins. Genetically modified plants based on the use of cry protein and other genes.

Abiotic stress tolerance: engineering strategies based on the use of osmoprotectant, and to give tolerance to salt, cold and heat shock stresses. Examples of GM plants for drought tolerance.

Agronomic trait improvement: ripening modification and reduction of toxic compounds (e.g. acrylamide).

Plant biofortification: modification of provitamin A content, enrichment in the content of aminoacids, iron and zinc, folic acid and secondary metabolites.

Plant molecular farming: production of pharmaceutically relevant and industrial relevant compounds. Modification of starch and fatty acids pathway. GM plants for biofuels and bioplastic production. Production of pharmaceuticals proteins, industrial enzymes, antibody and vaccines in GM plant.

-GMO detection and traceability in the food chain.

-The regulation of GM crops and products.

-Evaluation of the risk for human of GM crops as compared to conventional crops.

Practical training:

-preparation of plant genetic transformation vector through Golden Braid technology and setting up of stable transformation in tomato.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Articoli e materiale fornito dai docenti

Altri testi di approfondimento:

Altman A., Hasegawa P.M. Plant Biotechnology and Agriculture 2012 Academic Press

English

Papers and material provided by the teachers

Textbooks for further in-depth reading:

Altman A., Hasegawa P.M. Plant Biotechnology and Agriculture 2012 Academic Press

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=t18f

Biotechnologie microbiche C.I.

MICROBIAL BIOTECHNOLOGY

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0771 |
| Docente: | Dott. Valentina Alessandria (Affidamento interno) Prof. Giovanna Cristina Varese (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708873, valentina.alessandria@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | C - Affine o integrativo |
| Crediti/Valenza: | 12 |
| SSD attività didattica: | AGR/16 - microbiologia agraria BIO/02 - botanica sistematica |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Conoscenze di microbiologia generale (struttura e funzione della cellula, metabolismo microbico, genetica microbica)

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento si prefigge di fornire delle competenze teoriche e pratiche sui processi industriali legati all'impiego di microorganismi (batteri, funghi, alghe) nel settore ambientale (es. biorisanamento), farmaceutico (es: produzione di metaboliti di interesse farmaceutico quali antibiotici), industriale (es: processi biocatalitici) ed alimentare (es: fermentazioni di prodotti alimentari).

English

The teaching aims to provide theoretical and practical knowledge on industrial processes related to the use of microorganisms (bacteria, fungi, algae) in the environmental (e.g. bioremediation), pharmaceutical (e.g. production of metabolites of pharmaceutical interest such as antibiotics), industrial (e.g. biocatalytic processes) and food (food fermentation) sectors.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza e capacità di comprensione:

Lo studente al termine dell'insegnamento dovrà possedere le competenze teoriche e pratiche per esplorare e sfruttare le potenzialità dell'utilizzo di differenti gruppi microbici per diverse applicazioni biotecnologiche. Finalità dell'insegnamento sarà anche quelle di illustrare allo studente differenti metodologie utilizzate per isolare e identificare i differenti gruppi di microorganismi attraverso esercitazioni pratiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Al termine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- descrivere i processi biotecnologici alla base di processi di biorisanamento, di processi industriali e di trasformazione di alimenti;
- conoscere i principali microorganismi che possono essere utilizzati nei vari processi biotecnologici;
- discutere delle metodiche di analisi microbiologiche tradizionali e molecolari per studiare i vari processi.

Autonomia di giudizio:

Al termine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- interpretare i dati di un'analisi microbiologica nei contesti oggetto di studio;
- essere in grado di effettuare una ricerca bibliografica sulle tematiche riguardanti questo insegnamento.

Abilità comunicative:

Al termine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di esprimersi con una terminologia tecnica corretta nell'ambito della microbiologia e delle metodiche che vengono utilizzate per studiare i processi biotecnologici.

English

Knowledge and understanding:

Students completing the course will have the ability to explore and exploit the potential of the use of microorganisms for various biotechnological applications. The purpose of the teaching will also be to illustrate to the student the rudiments of the different methodologies used to isolate and identify different groups of microorganisms through practical exercises.

Ability to apply knowledge and understanding:

At the end of the class students will be able to:

- describe the biotechnology processes underlying bioregion processes, industrial processes and in the production of fermented food
- know the main microorganisms that can be used in biotechnological processes;
- discussing traditional and molecular microbiological analysis methods to study the biotechnological processes.

Making judgements:

At the end of the class the student will be able to:

- interpret the data of a microbiological analysis of environments and food processes;
- make a bibliographic search on the topics related to this teaching.

Communication skills:

At the end of the course students will be able to express a correct technical terminology in the field of microbiology and on the methods used for the study of the biotechnological processes.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento è diviso in due moduli:

- Applicazioni biotecnologiche in campo industriale, farmaceutico e ambientale;
- Applicazioni biotecnologiche in campo alimentare.

Ciascun modulo prevede 40 ore di lezioni frontali e 20 di attività di laboratorio. Durante l'insegnamento vengono proposti agli studenti quesiti volti a verificare la comprensione degli argomenti trattati. La frequenza è facoltativa ma consigliata.

English

The course is composed by two modules.

Each module consists of 40 hours of lectures and 20 hours devoted to laboratory work and seminars. The lectures are related to the theory and discussion of scientific papers. During the teaching questions are asked in order to understand the level of comprehension of the topics. The attendance is optional but recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Durante le lezioni verranno condotte discussioni critiche sugli argomenti trattati e spiegati; le esercitazioni in laboratorio consentiranno di verificare ulteriormente l'apprendimento.

La prova finale avverrà tramite un esame orale composto da domande sugli argomenti trattati. Verrà valutata la preparazione degli studenti sugli argomenti trattati durante le lezioni e le esercitazioni e la loro capacità di analizzare in maniera critica i risultati riportati in articoli scientifici sulle tematiche affrontate a lezione.

English

During the lessons critical discussions will be conducted on the main topics. The lab classes will offer the opportunity of verifying the knowledge acquired. The final exam will be oral on the topics described during the lessons. The preparation of the students will be tested on the topics dealt with during the lessons and on their capability to discuss the results reported in scientific papers.

PROGRAMMA

Italiano

I contenuti dell'insegnamento rientrano nell'Area di Apprendimento Biotecnologica.

La biotecnologia applicata al settore industriale, farmaceutico, alimentare e ambientale.

Gli approcci tradizionali e molecolari nello studio dei microrganismi nell'ambito dei processi biotecnologici in esame

English

The biotechnology applied to industrial, environmental and food sectors.

Traditional and molecular methods in the study of biotechnological sectors.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- Slide presentate durante le lezioni.

- Articoli scientifici indicati dai docenti.
- Biotecnologie microbiche (Donadio & Marino, eds), 2008. Casa Editrice Ambrosiana. - La Microbiologia Applicata alle Industrie Alimentari (Cocolin & Comi), 2008, Aracne Editrice.

English

- Slides of the lessons
- Scientific papers suggested by the teacher
- Biotecnologie microbiche (Donadio & Marino, eds), 2008. Casa Editrice Ambrosiana. - La Microbiologia Applicata alle Industrie Alimentari (Cocolin & Comi), 2008, Aracne Editrice.

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Moduli didattici:

- Applicazioni biotecnologiche in campo alimentare
- Applicazioni biotecnologiche in campo industriale, farmaceutico e ambientale

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=vzbp

Applicazioni biotecnologiche in campo alimentare

Food biotechnology applications

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0771A |
| Docente: | Dott. Valentina Alessandria (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708873, valentina.alessandria@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | C - Affine o integrativo |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/16 - microbiologia agraria |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |

| | |
|------------------|-------|
| Tipologia esame: | Orale |
|------------------|-------|

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenze microbiologia generale (struttura e funzione della cellula, metabolismo microbico, genetica microbica)

English

Knowledge on general microbiology (structure and functions of the cells, microbial metabolism, microbial genetics)

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento contribuisce alla realizzazione degli obiettivi formativi del corso di studi in Biotecnologie Vegetali fornendo conoscenze e competenze pratiche per la gestione dei processi biotecnologici nel campo alimentare. Più specificatamente, al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di comprendere i processi biotecnologici coinvolti nelle fermentazioni alimentari ed avrà a disposizione strumenti conoscitivi che potranno essere utilizzati per un miglioramento della qualità degli alimenti analizzando sia l'apporto dei batteri che dei lieviti, attraverso l'utilizzo di moderne tecniche molecolari per il controllo dei processi di trasformazione.

English

This course objectives fit with the general objectives of the Plant Biotechnology course providing knowledge and practical skills for the management of biotechnological processes in the food field. More in detail, at the end of the class, the student will be in a position to comprehend the biotechnological aspects of the food fermentation and will have the tools that can be used for improving the food quality analyzing the contribution of both bacteria and yeasts also through the use of the modern molecular techniques.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze relative a:

- processi biotecnologici alla base della produzione di alimenti fermentati;
- microrganismi che intervengono nei processi fermentativi di prodotti alimentari;
- parametri di controllo dei processi fermentativi;
- metodiche microbiologiche per studiare i processi fermentativi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- individuare le colture starter adatte per i diversi processi tecnologici;
- individuare i microrganismi alteranti che possono influire sulla produzione dell'alimento fermentato;
- discutere delle metodiche di analisi microbiologiche tradizionali e molecolari per studiare i processi fermentativi.

Autonomia di giudizio

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- interpretare i dati di un'analisi microbiologica di un alimento fermentato e valutare l'impatto della presenza dei diversi microrganismi sulla sicurezza e qualità degli alimenti e sul processo produttivo
- acquisire la capacità di pianificare le analisi microbiologiche più appropriate per la ricerca di microrganismi tecnologici, alteranti, patogeni
- analizzare le cinetiche di fermentazione per la produzione di alimenti fermentati
- effettuare una ricerca bibliografica sulle tematiche riguardanti questo insegnamento.

Abilità comunicative

Al termine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di esprimersi con una terminologia tecnica nell'ambito dei processi fermentativi in ambito alimentare e sull'utilizzo di colture starter nella produzione di alimenti.

English

Knowledge and understanding:

At the end of the class students will know the following topics:

- biotechnological processes for the production of fermented foods;

- microorganisms involved in the fermented foods;
- control parameters involved in the fermentation processes;
- traditional and molecular microbiological analysis to study the fermented processes.

Ability to apply knowledge and understanding:

At the end of the class students will be able to:

- identify the starter cultures suitable for the technological processes;
- identify the main spoilage microorganisms in the fermented food production;
- discuss traditional and molecular microbiological analysis to study the fermented processes.

Making judgements

At the end of the class the student will be able to:

- interpret the data of microbiological analyses of fermented foods and assess the impact of the presence of different microorganisms on food safety, quality and on the production processes;
- acquire the ability to plan the most appropriate microbiological analyzes for the research of technological, altering and pathogenic microorganism;
- analyze fermentation kinetics for the production of fermented foods;
- produce bibliographic analysis on the main topics of this course.

Communication skills:

At the end of the course, students will be able to use the correct technical terminology in the field of food microbiology and on the use of starter culture as processing agents in the food production.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento è strutturato in 40 ore di lezioni teoriche in cui sono previste discussioni di articoli scientifici e 20 ore dedicate ad attività pratiche. Durante l'insegnamento sono proposti agli studenti quesiti volti a verificare la comprensione degli argomenti trattati.

Le attività pratiche prevedono l'acquisizione delle tecniche di microbiologia tradizionale e molecolare per lo studio delle dinamiche delle popolazioni microbiche durante i processi fermentativi.

La frequenza è facoltativa ma consigliata.

English

The course is divided into 40 hours of lectures with the discussion of scientific papers and 20 hours of laboratory activities. During the teaching questions are asked in order to understand the level of comprehension of the topics.

The lab activities provide tools for the acquisition of competence in the traditional and molecular analysis for the study of microbiota during food fermented processes.

The attendance is optional but recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

In itinere: durante le lezioni verranno condotte discussioni critiche sugli argomenti trattati e spiegati; le esercitazioni in laboratorio consentiranno di verificare ulteriormente l'apprendimento.

Esame finale: la prova finale avverrà tramite un esame orale composto da domande sugli argomenti trattati. Verrà valutata la preparazione degli studenti sugli argomenti trattati durante le lezioni e la loro capacità analizzare in maniera critica i risultati riportati in articoli scientifici sulle tematiche affrontate a lezione.

English

During the lessons critical discussions will be conducted on the main topics. The lab classes will offer the opportunity of verifying the knowledge acquired.

The final exam will be oral on the topics described during the lessons. The preparation of the students will be tested on the topics dealt with during the lessons and on their capability to discuss the results reported in scientific papers.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

I contenuti dell'insegnamento rientrano nell'Area di Apprendimento Biotecnologica

Teoria:

La biotecnologia applicata al settore alimentare

Le colture starter: batteri lattici, stafilococchi e lieviti

La selezione e miglioramento delle colture starter: approcci tradizionali e molecolari

Gli approcci tradizionali e molecolari nello studio delle fermentazioni alimentari: metodi coltura dipendenti ed indipendenti

Impiego di microrganismi per la produzione di alimenti fermentati: prodotti lattiero-caseari, prodotti carnei, vino, birra, prodotti di origine vegetale, prodotti lievitati da forno, cacao.

Esercitazioni:

Campionamento microbiologico di prodotti fermentati

Isolamento, identificazione e caratterizzazione di batteri lattici e lieviti con metodiche tradizionali e molecolari

Applicazione di metodiche coltura indipendenti per lo studio dell'ecologia microbica

English

The classes focus on subject that are configured in the learning context of the Biotechnology

Subject:

The applied food biotechnology

The starter cultures: lactic acid bacteria, staphylococci and yeasts

Selection and improvement of the starter cultures: traditional and modern approaches

The molecular approaches in the study of food fermentations: culture dependent and independent methods

Use of microorganism in food fermentations: dairy products, meat products, wine, beer, vegetables, sourdough, cocoa.

Lab classes:

Microbiological sampling of fermented foods

Isolation, identification and characterization of lactic acid bacteria and yeasts through traditional and molecular methods

Application of culture independent methods for the study of the microbial ecology of fermented foods

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- La Microbiologia Applicata alle Industrie Alimentari (Cocolin & Comi), 2008, Aracne Editrice
- Slide presentate durante le lezioni
- Articoli scientifici indicati dal docente

English

- La Microbiologia Applicata alle Industrie Alimentari (Cocolin & Comi), 2008, Aracne Editrice
- Slides of the lessons
- Scientific papers suggested by the teacher

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=jb6s

Applicazioni biotecnologiche in campo industriale, farmaceutico e ambientale

Industrial, pharmaceutical and environmental biotechnology applications

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0771B |
| Docente: | Prof. Giovanna Cristina Varese (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 011-6705984, cristina.varese@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | C - Affine o integrativo |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | BIO/02 - botanica sistematica |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenze microbiologia generale: struttura e funzione della cellula procariotica ed eucariotica (funghi alghe), metabolismo microbico, genetica microbica.

Inglese

knowledge on general microbiology: structure and functions of the prokariotic and eukariotic (funghi, algae) cells, microbial metabolism, microbial genetics.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento si prefigge di fornire delle competenze teoriche e pratiche sui processi industriali legati all'impiego di microorganismi (batteri, funghi, alghe) nel settore ambientale (es. biorisanamento), farmaceutico (es: produzione di metaboliti di interesse farmaceutico quali antibiotici) ed industriale (es: processi biocatalitici) . In particolare si valuteranno le fasi di processo (selezione degli organismi, ottimizzazione del processo, purificazione di eventuali metaboliti, etc)con esempi riguardanti differenti processi biotecnologici . Più specificatamente, alla fine del corso lo studente sarà in grado di comprendere i processi biotecnologici coinvolti nei processi di biorisanamento ambientale e di produzione industriale e avrà a disposizione strumenti conoscitivi che potranno essere utilizzati per la messa a punto di nuovi processi e/o prodotti.

English

The teaching aims to provide is to provide theoretical and practical knowledge on industrial processes related to the use of microorganisms (bacteria, fungi, algae) in the environmental (e.g. bioremediation), pharmaceutical (e.g. production of metabolites of pharmaceutical interest such as antibiotics) and industrial (eg biocatalytic processes) sectors. In particular, process steps (selection of organisms, process optimization, purification of any metabolites, etc.) will be evaluated with

examples of different biotechnological processes. More specifically, at the end of the course, the student will be able to understand the biotechnology processes involved in environmental biogas processes and industrial production and will have available cognitive tools that can be used for the development of new processes and / or products.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente al termine del corso dovrà possedere le competenze teoriche e pratiche per esplorare e sfruttare le potenzialità dell'utilizzo di differenti gruppi di microrganismi, in particolare funghi lievitoidi e filamentosi e microalghe, per diverse applicazioni biotecnologiche in processi industriali e a livello ambientale. Finalità del corso sarà anche quelle di illustrare allo studente i rudimenti delle differenti metodologie utilizzate per isolare e identificare differenti gruppi di microrganismi attraverso esercitazioni pratiche.

Conoscenza e capacità di comprensione

- descrivere i processi biotecnologici alla base di processi di biorisanamento e di processi industriali
- conoscere i principali microrganismi che possono essere utilizzati nei processi di biorisanamento e di processi industriali
- individuare le principali problematiche legate ai processi di biorisanamento e di processi industriali;
- discutere delle metodiche di analisi microbiologiche tradizionali e molecolari per studiare processi di biorisanamento e processi industriali.

Autonomia di giudizio

- interpretare i dati di un'analisi microbiologica di ambienti naturali e contaminati;
- analizzare le possibili analisi ecotossicologiche;
- effettuare una ricerca bibliografica sulle tematiche riguardanti questo insegnamento.

Abilità comunicative

- esprimersi con una terminologia tecnica corretta nell'ambito della microbiologia e dell'ecotossicologia con particolare riferimento a processi di biorisanamento e di biocatalisi industriale

English

Students completing the course will have the ability to explore and exploit the potential of the use of microorganisms, especially filamentous fungi and yeasts, for various biotechnological applications in industrial and environmental processes. The purpose of the teaching will also be to illustrate to the student the rudiments of the different methodologies used to isolate and identify different groups of microorganisms through practical exercises.

Knowledge and understanding skills

- Describe the biotechnology processes underlying bioregion processes and industrial processes
- know the main microorganisms that can be used in biomass processes and industrial processes
- identify the main problems related to bioregion processes and industrial processes;
- Discussing traditional and molecular microbiological analysis methods to study bioregion

processes and industrial processes.

Judgment autonomy

- to interpret the data of a microbiological analysis of natural and contaminated environments;
- analyze possible ecotoxicological analyzes;
- make a bibliographic search on the topics related to this teaching.

Communicative Skills

- expressing a correct technical terminology in the field of microbiology and ecotoxicology, with particular reference to bioregion processes and industrial biocatalysis

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il modulo consiste di 40 ore di lezione frontale e 20 ore dedicate a attività di laboratorio e attività seminariali. Per le lezioni frontali e le esercitazioni il docente si avvale di presentazioni che sono a disposizione degli studenti. Durante l'insegnamento sono proposti agli studenti quesiti volti a verificare la comprensione degli argomenti trattati. Le attività in laboratorio prevedono l'acquisizione delle tecniche di microbiologia tradizionale e molecolare per lo isolamento e l'identificazione di batteri funghi e microalghe, nonché alcuni allestimenti di test di ecotossicità.

La frequenza è facoltativa ma consigliata.

English

The module consists of 40 hours of lectures and 20 hours devoted to laboratory work and seminars. For lectures and laboratory work the teacher makes use of presentations and slides that are available to students. Laboratory activities include the acquisition of traditional and molecular microbiology techniques for the isolation and identification of bacteria, fungi, and microalgae, as well as some ecotoxicity test setups. The attendance is optional but recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Durante le lezioni verranno condotte discussioni critiche sugli argomenti trattati e spiegati; le esercitazioni in laboratorio consentiranno di verificare ulteriormente l'apprendimento.

L'esame finale è un colloquio orale all'inizio del quale ad ogni studente viene sottoposto ad un test relativo al riconoscimento macro e microscopico di almeno un microorganismo osservato durante le esercitazioni. Lo studente potrà sostenere l'orale qualunque sia l'esito del test iniziale. Il colloquio orale, oltre alla discussione del test iniziale, prevede la verifica della capacità di ragionamento e di collegamento tra le conoscenze acquisite. La valutazione finale terrà conto anche dell'esito del test iniziale prevedendo una penalizzazione di al massimo 3 punti per ciascuna identificazione errata.

English

During the lessons critical discussions will be conducted on the main topics. The lab classes will offer the opportunity of verifying the knowledge acquired. The final exam is an oral exam. At the beginning each student shall be given a test about the skills to identify macroscopically and microscopically at least one microorganisms studied during exercises. The student may support the oral in any case, even in case of negative outcome of the test. The interview, in addition to the discussion of the initial test, involves the verification of the ability to reason and connection between the knowledge acquired. The final evaluation will take into account the outcome of the initial test by providing a penalty of maximum 3 points for each wrong identification.

Oral examination

orale

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

| |
|--|
| Richiami alle caratteristiche morfologiche e strutturali dei talli fungini. Fisiologia fungina: nutrizione, respirazione e moltiplicazione. Impatto dei terreni di coltura e delle condizioni colturali sull'esito del processo industriale. I funghi di interesse industriale: inquadramento tassonomico. |
| La selezione dei microrganismi per la produzione di metaboliti di interesse industriale. Lo screening ed il miglioramento genetico dei ceppi mediante la genetica classica e l'impiego del DNA ricombinante. |
| Utilizzo di funghi per la produzione di acidi organici (ac. citrico, ac. gluconico, ac, itaconico, ac. lattico) per via fermentativa: esempi di vie biosintetiche, cicli produttivi e applicazioni. |
| Utilizzo di funghi per la produzione di enzimi (amilasi, glucoamilasi, cellulasi, lipasi, proteasi laccasi...) e loro applicazioni nei diversi settori industriali e nel biorisanamento ambientale.. |
| Le micoproteine e le vitamine prodotte per via fermentativa dai funghi: ciclo produttivo e applicazioni. |
| Importanti metaboliti secondari prodotti da funghi: antibiotici, antifungini, antitumorali, statine, immunosoppressori, alcaloidi, fitoormoni etc: esempi di vie biosintetiche, cicli produttivi e applicazioni. |

| |
|---|
| I funghi nelle biotrasformazioni, vantaggi e svantaggi e applicazioni. Tecniche di biotrasformazione utilizzando cellule proliferanti, immobilizzate o loro enzimi. Selezione e miglioramento dei biocatalizzatori. Esempi di importanti biotrasformazioni a livello industriale: modificazione di steroidi e steroli, produzione di aminoacidi, reazioni enantioselettive, biosintesi di aromi (vaniglia, benzaldeide, terpeni). |
| I funghi nelle biotecnologie ambientali: biorisanamento di ambienti contaminati e controllo biologico di organismi patogeni o infestanti. |
| Richiami alle caratteristiche morfologiche e strutturali dei talli algali. Inquadramento sistematico. Fisiologia delle alghe: nutrizione e moltiplicazione. Impatto dei terreni di coltura e delle condizioni colturali sull'esito del processo industriale per le diverse applicazioni nella produzione di biocombustibili e metaboliti ad elevato valore aggiunto. |
| Esercitazioni pratiche circa l'identificazione e l'osservazione microscopica di funghi e alghe |

English

| |
|--|
| References to the morphological and structural features of fungal thalli. Fungal physiology: nutrition, respiration and multiplication. Impact culture media and cultivation conditions on the industrial process. The fungi of industrial interest: taxonomic classification. |
| The selection of microorganisms for the production of metabolites of industrial interest. Screening and genetic improvement of strains through classical genetics and use of recombinant DNA. |
| Use of fungi to produce organic acids (citric, gluconic, itaconic and lactic acids) by fermentation: examples of biosynthetic ways, production and applications. |
| Use of fungi to produce enzymes (amylases, glucoamylases, cellulases, lipases, laccases proteases ...) and their applications in various industrial sectors and in environmental bioremediation. |
| Mycoproteins and vitamins produced by fermentation by fungi: production and applications. |
| Major secondary metabolites produced by fungi: antibiotics, antifungal, anticancer, statins, immunosuppressants, alkaloids, etc phytormons: examples of biosynthetic ways, production and applications. |
| Fungi in biotransformation: advantages and disadvantages, and applications. Biotransformation techniques using growing cells, or immobilized enzymes. Selection and development of biocatalysts. Examples of important industrial biotransformation: modification of steroid and sterol, production of amino acids, enantioselettive reactions, biosynthesis of flavors (vanillin, benzaldehyde, terpenes. |
| Fungi in environmental biotechnology: bioremediation of contaminated environments and biological control of pathogens or weeds. |
| An outline of the morphological and structural characteristics of the algal thalli. Systematic classification. Physiology of algae: nutrition and multiplication. Impact of culture media and culture conditions on the outcome of the industrial process for the various applications in the production of biofuels and metabolites with high added value. |
| Practical exercises concerning the identification and observation of microscopic fungi and algae |

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Biotechnologie microbiche (Donadio & Marino, eds), 2008. Casa Editrice Ambrosiana

Slide presentate durante le lezioni

Articoli scientifici indicati dal docente

English

Biotechnologie microbiche (Donadio & Marino, eds), 2008. Casa Editrice Ambrosiana

Slides of the lessons

-Scientific papers suggested by the teacher

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=3yim

Difesa delle colture C.I.

CROP PROTECTION

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0526 |
| Docente: | Prof. Domenico Bosco (Affidamento interno) Dott. Vladimiro Guarnaccia (Affidamento interno) Prof. Davide Carmelo Spadaro (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708529, domenico.bosco@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 12 |
| SSD attività didattica: | AGR/11 - entomologia generale e applicata AGR/12 - patologia vegetale |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Gli studenti acquisiranno conoscenze di base sul ruolo di insetti e patogeni in agricoltura e sulle strategie di lotta per il loro contenimento, con particolare riguardo alle più moderne strategie di difesa che includono l'uso di biotecnologie.

English

The students will gain basic knowledge on the role of insects and plant pathogens in agriculture and on their control strategies, with emphasis on the advanced control strategies based on biotechnological tools.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenze

Lo studente acquisirà conoscenze teoriche e pratiche relative a:

- morfologia, anatomia e fisiologia degli insetti
- sintomi, biologia ed epidemiologia dei patogeni vegetali
- interazioni molecolari tra pianta e patogeno
- metodi per la diagnostica fitopatologica
- impatto degli insetti fitofagi e degli agenti patogeni sulle colture agrarie
- mezzi di lotta con particolare enfasi alle più moderne strategie di difesa che includono l'uso di agenti di controllo biologico, lotta genetica, impiego di piante transgeniche resistenti e alle applicazioni delle tecnologie molecolari nello sviluppo di nuovi mezzi di lotta e nella razionalizzazione dell'uso di quelli già disponibili

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di:

- Progettare piani di prevenzione e contenimento di alcuni agenti biotici di danno alle colture
- Progettare piani razionali di utilizzazione di agrofarmaci per ottenere la massima efficacia, il minor rischio di insorgenza di resistenza e impatto sull'ambiente

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di valutare e scegliere le strategie di difesa delle piante più appropriate in diversi casi di studio

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà una corretta terminologia tecnico-scientifica nel campo della difesa delle piante e dei mezzi di lotta. Inoltre, mediante l'analisi di articoli scientifici e di uno-due seminari presentati nel corso svilupperanno capacità di analisi e di comprensione di lavori tecnici-scientifici.

Capacità di apprendimento

Lo studente sarà in grado di svolgere valutazioni comparative per l'applicazione di diversi mezzi di prevenzione e lotta e di reperire autonomamente fonti di informazioni scientificamente valide.

English

At the end of the course the student will have theoretical and practical knowledge of:

- Morphology, anatomy and physiology of insects
- Symptoms, biology and epidemiology of plant pathogens
- Molecular interactions between plant and pathogens
- Methods for phytopathological diagnostics
- Pest and disease control tools, including biological control agents, genetic control, the use of resistant transgenic plants, and of molecular techniques in developing new control methods and in improving the conventional ones

Ability in applying knowledge

At the end of the course the students will be able to:

- plan prevention and control programs of some key insect pests and pathogen
- plan prevention and control programs of plant diseases transmitted by vector insects
- plan rational use of agrochemicals in order to maximize the efficacy and minimize i) the selection for resistant pathogen and insect strains ii) environmental impact

Independent thinking

At the end of the course the students will be able to evaluate and choose the best control programs against selected pests and diseases

Communication skills

The students will acquire a correct terminology on crop protection and control methods. Moreover, by the analysis of papers and of scientific seminars, they will develop the ability to analyse and understand scientific works.

Learning ability

At the end of the course the students will be able to evaluate and compare the different pest and disease control options as well as to identify useful and reliable sources of scientific information.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Le lezioni saranno in aula con possibilità di partecipazione in presenza o visualizzazione sincrona via web al seguente indirizzo: <https://unito.webex.com/meet/davide.spadaro>

E' inoltre possibile visualizzare successivamente le lezioni videoregistrate da moodle (<https://elearning.unito.it/samev/course/view.php?id=1231>)

Il docente utilizza delle presentazioni e altro materiale didattico, che saranno caricati su moodle.

Sono inoltre previste esercitazioni in laboratorio. Le attività di laboratorio riguardano tecniche microbiologiche, molecolari e bioinformatiche. Gli studenti verranno suddivisi in gruppi per le esercitazioni.

English

Lessons will be in classroom with the possibility of face-to-face participation or online visualization through web at the following address: <https://unito.webex.com/meet/davide.spadaro>

It is also possible to visualize later the videorecorded lessons on moodle (<https://elearning.unito.it/samev/course/view.php?id=1231>)

Presentations and teaching material will be uploaded on moodle.

There are also some practicals in laboratory on microbiological and molecular techniques, and bioinformatics analyses. Students will be divided in small groups for laboratory activities.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Lo studente verrà stimolato mediante delle sessioni di discussioni critiche periodiche su tematiche dell'insegnamento già considerate e spiegate. L'esame finale si svolgerà mediante esame orale (dal vivo o a distanza) in cui lo studente dovrà rispondere a domande su argomenti trattati durante l'insegnamento.

English

The student will be stimulated through periodic discussions focusing on subjects already studied in the previous period of the class. The final exam is oral (in person or in remote) where student will be asked to answer questions on the program of the class.

PROGRAMMA

Italiano

Modulo Entomologia e biotecnologie applicate agli artropodi

Generalità sugli insetti, cenni su morfologia e anatomia (area formazione generale)

Fisiologia degli insetti: regolazione endocrina, alimentazione e nutrizione, risposta immunitaria, riproduzione (area formazione generale)

Cenni sul genoma degli insetti (area formazione generale)

Gli insetti vettori e la trasmissione di agenti fitopatogeni (area formazione generale)

Insetticidi e basi genetico-molecolari della resistenza a insetticidi (area formazione generale)

Principi di lotta biologica e integrata (area formazione generale)

Virus (Baculovirus) e batteri (*Bacillus thuringiensis*) entomopatogeni (area formazione generale)

Piante geneticamente modificate per la resistenza a insetti, proteine di fusione e RNAi per la lotta agli insetti: campi di applicazione, valutazione di aspetti ecotossicologici e gestione della resistenza.

Realtà e prospettive di trasformazione genetica di artropodi (area biotecnologica)

Lotta genetica autocida (area biotecnologica)

Modalità di azione di insetticidi e gestione della resistenza (area biologico-molecolare)

Esercitazioni

- identificazione morfologica dei principali gruppi di insetti fitofagi, predatori e parassitoidi (area formazione generale)

- tecniche proteomiche e molecolari per lo studio delle interazioni insetti vettori - fitopatogeni (area biologico-molecolare)

- tecniche biologiche per lo studio di relazione insetto-pianta-microrganismi (microiniezioni, nutrizione artificiale,...) (area biologico-molecolare)

Modulo Patologia e biotecnologie applicate alla difesa

Breve storia della patologia vegetale

Importanza socio-storico-economica della patologia vegetale

Caratteristiche principali di funghi e cromisti

Malattie causate da zigomiceti: sintomi e biologia

Malattie causate da oomiceti: sintomi e epidemiologia

Malattie causate da ascomiceti e funghi imperfetti: sintomi e biologia

Monilinia spp.: sintomi, biologia, epidemiologia e difesa

Venturia inaequalis: sintomi, biologia, epidemiologia e difesa

Malattie causate da basidiomiceti: sintomi e epidemiologia

Le batteriosi

Pseudomonas syringae pv *actinidiae*: sintomi, biologia, epidemiologia, diagnostica e difesa

Xylella fastidiosa: le sottospecie, le malattie, il disseccamento rapido dell'ulivo

Le fitoplasmosi

Le virosi

Diagnostica tradizionale, immunologica e molecolare

Il processo infettivo dei funghi fitopatogeni

Malattie nutrizionali, litiche e tossiche

Resistenza alle malattie

Barriere passive e difese attive: morfologiche e chimiche

La risposta ipersensibile

Elicitori generali e specifici

PGM: resistenza a funghi, batteri e virus

Induzione di resistenza

Il patosistema riso - *Fusarium fujikuroi*

Inoculo

Epidemiologia delle malattie

Le micotossine e le micotossicosi

Funghi micotossigeni

Interventi preventivi e difesa da micotossine

Decontaminazione e detossificazione da micotossine

Legislazione sulle micotossine

Principi di difesa

Esclusione

Pratiche agronomiche di difesa

Mezzi fisici di difesa

Lotta chimica

Legislazione europea sugli agrofarmaci

Fungicidi: meccanismo di azione, resistenza

I terreni repressivi

La lotta biologica

Esercitazioni di laboratorio

Osservazione dei sintomi, isolamento di funghi, osservazioni al microscopio

Estrazione e quantificazione di DNA

PCR classica e elettroforesi

Estrazione di RNA, retrotrascrizione a cDNA

real time PCR

Elementi di analisi bioinformatica

Module Insect science and biotechnology

- general description of insects, morphology and anatomy
- Insect physiology: hormones and endocrine regulation, feeding mode and behavior, immune response, reproduction
- insect genome
- insect vectors and transmission modalities of plant pathogens
- insecticides and molecular genetic basis of resistance
- integrated pest management
- entomopathogenic viruses (Baculovirus) and bacteria (Bacillus thuringiensis)
- Genetically modified plants for insect resistance, novel fusion proteins and RNAi technologies for insect control: application, evaluation of ecotoxicology and resistance management
- insect genetic transformation
- sterile insect technique (SIT)
- insecticides mode of action and resistance management

Practicals:

- morphology-based identification of the main groups of pest insects
- proteomic and molecular techniques for the study of vector-pathogen interactions
- biological techniques for the study of insect-plant-microorganism relationships

Module Plant pathology and phytopathological biotechnologies

Short history of plant pathology

Socio-economic importance of plant pathology

Main characteristics of fungi and chromista

Diseases caused by zygomycetes: symptoms and biology

Diseases caused by oomycetes: symptoms and biology

Diseases caused by ascomycetes and imperfect fungi: symptoms and biology

Monilinia spp.: symptoms, biology, epidemiology and control

Venturia inaequalis: symptoms, biology, epidemiology and control

Diseases caused by basidiomycetes: symptoms and biology

Bacterial diseases

Pseudomonas syringae pv actinidiae: symptoms, biology, epidemiology, diagnostics and control

Xylella fastidiosa: subspecies, diseases, syndrome

Phytoplasmas

Viral diseases

Traditional, immunological and molecular diagnostics

The infective process of phytopathogenic fungi

Nutritional, lytic and toxic diseases

Disease resistance

Passive barriers and active defences: morphological and chemical ones

Hypersensitive response

General and specific elicitors

GM-plants: resistance to fungi, bacteria and viruses

Induction of resistance

The Pathosystem rice - Fusarium fujikuroi

Inoculation

Epidemiology of diseases

Mycotoxins and mycotoxicoses

Mycotoxigenic fungi

Prevention and control of mycotoxins

Decontamination and detoxification from mycotoxins

Legislation about mycotoxins

Principles of crop protection

Exclusion

Agronomic practices

Physical tools

Chemical control

European legislation on fungicides

Fungicides: mechanism of action, resistance

Suppressive soils

Biological control

Practicals

Observation of symptoms, fungal isolation, microscope observation

DNA extraction and quantification

Classical PCR and electrophoresis

RNA extraction, RT-PCR

Real time PCR

Fundamentals of bioinformatics

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Agrios G (2004) Plant Pathology. 5th Edition. Academic Press, New York, 952 pp.

Matta A et al. (2017) Fondamenti di Patologia vegetale. Seconda edizione. Patron, Bologna, 490 pp.

I docenti forniranno ulteriore materiale didattico (presentazioni Power Point e articoli) inerenti lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche.

English

Agrios G (2004) Plant Pathology. 5th Edition. Academic Press, New York, 952 pp.

Matta A et al. (2017) Fondamenti di Patologia vegetale. Seconda edizione. Patron, Bologna, 490 pp.

Power Point presentations and scientific/technical papers relevant to the topics of the classes and practicals will be made available to the students

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

Moduli didattici:

Entomologia e biotecnologie applicate agli artropodi
Patologia e biotecnologie applicate alla difesa

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=5yep

Entomologia e biotecnologie applicate agli artropodi

Insect science and biotechnology

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0526A |
| Docente: | Prof. Domenico Bosco (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708529, domenico.bosco@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |

| | |
|-------------------------|---|
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/11 - entomologia generale e applicata |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Gli studenti acquisiranno conoscenze di base sul ruolo degli insetti in agricoltura e sulle strategie di lotta per il loro contenimento, con particolare riguardo alle più moderne strategie di controllo che includono l'uso di biotecnologie. Inoltre gli studenti acquisiranno dettagliate informazioni sulla fisiologia degli insetti e sulle relazioni insetto-pianta-microrganismi che rappresentano il bersaglio di innovative strategie di controllo a basso impatto ambientale.

English

The students will gain basic knowledge on the role of insects in agriculture and on their control strategies, with emphasis on the advanced control strategies based on biotechnological tools. Moreover, the students will obtain detailed knowledge on insect physiology and insect-plant-microorganisms that are the target of innovative control strategies with low environmental impact.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenze

Lo studente acquisirà conoscenze teoriche e pratiche relative a:

- morfologia, anatomia e fisiologia degli insetti
- impatto degli insetti fitofagi sulle colture agrarie
- ruolo degli insetti vettori nella diffusione di patogeni virali e batterici delle piante
- mezzi di controllo dei fitofagi con particolare enfasi alle più moderne strategie di controllo che includono l'uso di agenti di controllo biologico, lotta genetica, impiego di piante transgeniche resistenti, utilizzo di proteine di fusione e RNAi nella lotta ai fitofagi, prospettive di modificazione genetica degli insetti e alle applicazioni delle tecnologie molecolari nello sviluppo di nuovi insetticidi di sintesi e biologici

Inoltre lo studente avrà compreso i meccanismi di azione degli insetticidi di sintesi e biologici, i meccanismi genetici di resistenza e le strategie di prevenzione della comparsa di resistenza

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti saranno in grado di:

- Progettare piani di prevenzione e contenimento di alcuni insetti fitofagi
- Progettare piani di prevenzione e contenimento di fitopatie trasmesse da insetti vettori
- Progettare piani razionali di utilizzazione di insetticidi per ottenere la massima efficacia e il minor rischio di insorgenza di resistenza

Autonomia di giudizio

Gli studenti saranno in grado di valutare e scegliere le strategie di difesa dagli insetti più appropriate in diversi casi di studio

Abilità comunicative

Gli studenti acquisiranno una corretta terminologia tecnico-scientifica nel campo entomologico e dei mezzi di controllo. Inoltre, mediante l'analisi di articoli scientifici e di uno-due seminari presentati nel corso svilupperanno capacità di analisi e di comprensione di lavori tecnici-scientifici.

Capacità di apprendimento

Gli studenti saranno in grado di svolgere valutazioni comparative per l'applicazione di diversi mezzi di controllo degli insetti e di reperire autonomamente fonti di informazioni scientificamente valide.

English

Knowledge

At the end of the course the student will have theoretical and practical knowledge of:

- Morphology, anatomy and physiology of insects
- Impact of pest insects on crops
- Role of vector insects in spreading plant pathogenic viruses and bacteria
- Insect pest control tools, including biological control agents, genetic control, the use of

resistant transgenic plants, of fusion proteins and RNAi technologies, and perspectives in insect genetic transformation

Ability in applying knowledge

At the end of the course the students will be able to:

- plan prevention and control programs of some key insect pests
- plan prevention and control programs of plant diseases transmitted by vector insects
- plan rational use of insecticides in order to maximize the efficacy and minimize the selection for resistant insect strains

Independent thinking

At the end of the course the students will be able to evaluate and choose the best control programs against selected pest insects

Communication skills

The students will acquire a correct terminology on entomology and control methods. Moreover, by the analysis of papers and of scientific seminars, they will develop the ability to analyse and understand scientific works.

Learning ability

At the end of the course the students will be able to evaluate and compare the different insect control options as well as to identify useful and reliable sources of scientific information.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento consiste di 45 ore di lezione frontale e 15 ore dedicate ad attività di laboratorio. Per le lezioni frontali il docente si avvale di presentazioni PowerPoint che sono a disposizione degli studenti

English

The course includes 45 hours of classes and 15 hours of laboratory practicals. For the classes, Power Point presentations will be made available to the students

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Durante le lezioni frontali, alla fine della trattazione di ogni argomento sarà organizzata una discussione comune sul tema. Le esercitazioni pratiche rappresenteranno un'ulteriore occasione di verifica dell'apprendimento mediante l'applicazione di concetti acquisiti teoricamente. L'esame finale consisterà in un colloquio orale.

English

During the classes, after the presentation of each topic a common discussion will take place to focus the main ideas and verify the learning process. The practicals will represent a further occasion to verify the learning process by turning concepts into practice. The final examination will be oral.

orale

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Generalità sugli insetti, cenni su morfologia e anatomia (area formazione generale)

Fisiologia degli insetti: regolazione endocrina, alimentazione e nutrizione, risposta immunitaria, riproduzione (area formazione generale)

Cenni sul genoma degli insetti (area formazione generale)

Gli insetti vettori e la trasmissione di agenti fitopatogeni (area formazione generale)

Insetticidi e basi genetico-molecolari della resistenza a insetticidi (area formazione generale)

Principi di lotta biologica e integrata (area formazione generale)

Virus (Baculovirus) e batteri (*Bacillus thuringiensis*) entomopatogeni (area formazione generale)

Piante geneticamente modificate per la resistenza a insetti, proteine di fusione e RNAi per la lotta agli insetti: campi di applicazione, valutazione di aspetti ecotossicologici e gestione della

resistenza.

Realtà e prospettive di trasformazione genetica di artropodi (area biotecnologica)

Lotta genetica autocida (area biotecnologica)

Modalità di azione di insetticidi e gestione della resistenza (area biologico-molecolare)

Esercitazioni

- identificazione morfologica dei principali gruppi di insetti fitofagi, predatori e parassitoidi (area formazione generale)

- tecniche proteomiche e molecolari per lo studio delle interazioni insetti vettori - fitopatogeni (area biologico-molecolare)

- tecniche biologiche per lo studio di relazione insetto-pianta-microrganismi (microiniezioni, nutrizione artificiale,...) (area biologico-molecolare)

English

- general description of insects, morphology and anatomy

- Insect physiology: hormones and endocrine regulation, feeding mode and behavior, immune response, reproduction

- insect genome

- insect vectors and transmission modalities of plant pathogens

-insecticides and molecular genetic basis of resistance

- integrated pest management

- entomopathogenic viruses (Baculovirus) and bacteria (Bacillus thuringiensis)

- Genetically modified plants for insect resistance, novel fusion proteins and RNAi technologies for insect control: application, evaluation of ecotoxicology and resistance management

- insect genetic transformation

- sterile insect technique (SIT)

- insecticides mode of action and resistance management

Practicals:

- morphology-based identification of the main groups of pest insects
- proteomic and molecular techniques for the study of vector-pathogen interactions
- biological techniques for the study of insect-plant-microorganism relationships

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Il docente fornirà ulteriore materiale didattico (presentazioni Power Point e articoli) inerenti lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche.

English

Power Point presentations and scientific/technical papers relevant to the topics of the classes and practicals will be made available to the students

NOTA

Italiano

Il corso si svolge presso la sede di Grugliasco.

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The location of the course will be Grugliasco

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=6713

Patologia e biotecnologie applicate alla difesa

Plant pathology and phytopathological biotechnologies

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0526B |
| Docente: | Prof. Davide Carmelo Spadaro (Affidamento interno) Dott. Vladimiro Guarnaccia (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708942, davide.spadaro@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/12 - patologia vegetale |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Scritto |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

AREA di apprendimento: area delle Biotecnologie.

L'insegnamento ha come obiettivo quello di preparare lo studente ad affrontare problematiche relative alla difesa delle piante dalle malattie con approcci biotecnologici, fornendo conoscenze sugli aspetti biologici, eziologici ed epidemiologici sulle malattie delle piante provocate tanto da fattori biotici (parassiti vegetali) quanto da fattori abiotici. Verranno presentate allo studente le principali applicazioni biotecnologiche nei settori dello studio delle interazioni tra pianta e patogeno, della diagnostica molecolare e della difesa delle colture. Ulteriore obiettivo è, inoltre, preparare lo studente a scegliere gli strumenti diagnostici per una corretta identificazione dei patogeni vegetali e scegliere le strategie di difesa e contenimento dai patogeni vegetali più opportune.

English

Learning area: Biotechnologies.

The course aims to prepare the students to face issues related to plant protection from pathogens with a biotechnological approach, by providing indications on biological, etiological and

epidemiological aspects of plant diseases caused by biotic and abiotic factors Elements about the main biotechnological applications in the sectors of plant-pathogen interactions molecular diagnostics and crop protection will be presented. A further objective is to prepare the student to choose the diagnostic means for a correct identification of the plant pathogens, and to choose the appropriate crop protection strategies.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza e capacità di comprensione

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di comprendere le principali problematiche fitopatologiche delle piante, conoscere la biologia e l'epidemiologia dei patogeni vegetali, comprendere le interazioni molecolari tra pianta e patogeno e conoscere le strategie di prevenzione e contenimento delle malattie delle piante.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di:

- identificare i principali patogeni vegetali;
- scegliere gli strumenti diagnostici per una corretta identificazione dei patogeni vegetali;
- sviluppare metodi di diagnosi per i patogeni vegetali;
- scegliere le strategie di difesa e contenimento dai patogeni vegetali più opportune in situazioni reali.

Autonomia di giudizio

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di riconoscere le principali problematiche fitopatologiche delle piante ed individuare le migliori strategie di prevenzione e contenimento delle malattie delle piante.

Abilità comunicative

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di utilizzare un appropriato ed aggiornato vocabolario tecnico relativo a diagnosi, diffusione, biologia, epidemiologia, sintomatologia dei

patogeni vegetali, oltre che ad acquisire una corretta terminologia sulle strategie di gestione delle malattie delle piante.

Capacità di apprendere

Alla fine dell'insegnamento, lo studente sarà in grado di reperire e comprendere le informazioni contenute in articoli scientifici relativi a diagnosi, diffusione, biologia, epidemiologia e difesa dei patogeni vegetali.

English

Knowledge and understanding

At the end of the course, students will be able to understand the most important plant diseases, know the biology and epidemiology of plant pathogens, understand the interactions between plants and pathogens, and know the strategies of disease prevention and control.

Applying knowledge and understanding

At the end of the course, students will be able to:

- identify the main plant pathogens;
- choose the correct diagnostic tools to identify the pathogens;
- develop diagnostic tools for the identification of plant pathogens;
- choose the best strategies to prevent and control plant diseases in real situations.

Making judgements

At the end of the course, students will be able to recognize the main phytopathological issues of plants and to select the best crop protection strategies against plant diseases.

Communication skills

At the end of the course, students will acquire a specific and updated technical vocabulary related to plant pathogen diagnostics, occurrence, biology, epidemiology, symptomatology and disease

management strategies.

Learning skills

At the end of the course, students will be able to find and understand information available in scientific articles about pathogen diagnostics, diffusion, biology, epidemiology and crop protection.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Le lezioni saranno in aula con possibilità di partecipazione in presenza o visualizzazione sincrona via web al seguente indirizzo: <https://unito.webex.com/meet/davide.spadaro>

E' inoltre possibile visualizzare successivamente le lezioni videoregistrate da moodle (<https://elearning.unito.it/samev/course/view.php?id=1231>)

Il docente utilizza delle presentazioni e altro materiale didattico, che saranno caricati su moodle.

Sono inoltre previste esercitazioni in laboratorio. Le attività di laboratorio riguardano tecniche microbiologiche, molecolari e bioinformatiche. Gli studenti verranno suddivisi in gruppi per le esercitazioni.

English

Lessons will be in classroom with the possibility of face-to-face participation or online visualization through web at the following address: <https://unito.webex.com/meet/davide.spadaro>

It is also possible to visualize later the videorecorded lessons on moodle (<https://elearning.unito.it/samev/course/view.php?id=1231>)

Presentations and teaching material will be uploaded on moodle.

There are also some practicals in laboratory on microbiological and molecular techniques, and bioinformatics analyses. Students will be divided in small groups for laboratory activities.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Lo studente verrà stimolato mediante delle sessioni di discussioni critiche periodiche su tematiche dell'insegnamento già considerate e spiegate. L'esame finale si svolgerà mediante esame orale (dal

vivo o a distanza) in cui lo studente dovrà rispondere a domande su argomenti trattati durante l'insegnamento.

English

The student will be stimulated through periodic discussions focusing on subjects already studied in the previous period of the class. The final exam is oral (in person or in remote) where student will be asked to answer questions on the program of the class.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Lezioni teoriche

Area di formazione generale

Breve storia della patologia vegetale

Importanza socio-storico-economica della patologia vegetale

Caratteristiche principali di funghi e cromisti

Malattie causate da zigomiceti: sintomi e biologia

Malattie causate da oomiceti: sintomi e epidemiologia

Malattie causate da ascomiceti e funghi imperfetti: sintomi e biologia

Monilinia spp.: sintomi, biologia, epidemiologia e difesa

Venturia inaequalis: sintomi, biologia, epidemiologia e difesa

Malattie causate da basidiomiceti: sintomi e epidemiologia

Le batteriosi

Pseudomonas syringae pv actinidiae: sintomi, biologia, epidemiologia, diagnostica e difesa

Xylella fastidiosa: le subspecie, le malattie, il disseccamento rapido dell'ulivo

Le fitoplasmosi

Le virosi

Epidemiologia delle malattie

Area biologico-molecolare

Il processo infettivo dei funghi fitopatogeni

Malattie nutrizionali, litiche e tossiche

Resistenza alle malattie

Barriere passive e difese attive: morfologiche e chimiche

La risposta ipersensibile

Elicitori generali e specifici

Il patosistema riso – Fusarium fujikuroi

Le micotossine e le micotossicosi

Funghi micotossigeni

Interventi preventivi e difesa da micotossine

Decontaminazione e detossificazione da micotossine

Legislazione sulle micotossine

Area biotecnologica

Diagnostica tradizionale, immunologica e molecolare

PGM: resistenza a funghi, batteri e virus

Induzione di resistenza

Principi di difesa

Esclusione

Pratiche agronomiche di difesa

Mezzi fisici di difesa

Lotta chimica

Legislazione europea sugli agrofarmaci

Fungicidi: meccanismo di azione, resistenza

I terreni repressivi

La lotta biologica

Esercitazioni di laboratorio

Area di formazione generale

Osservazione dei sintomi, isolamento di funghi, osservazioni al microscopio

Estrazione e quantificazione di DNA

Area biotecnologica

PCR classica e elettroforesi

Estrazione di RNA, retrotrascrizione a cDNA

real time PCR

Elementi di analisi bioinformatica

English

Lectures

General Education Area

Short history of plant pathology

Socio-economic importance of plant pathology

Main characteristics of fungi and chromista

Diseases caused by zygomycetes: symptoms and biology

Diseases caused by oomycetes: symptoms and biology

Diseases caused by ascomycetes and imperfect fungi: symptoms and biology

Monilinia spp.: symptoms, biology, epidemiology and control

Venturia inaequalis: symptoms, biology, epidemiology and control

Diseases caused by basidiomycetes: symptoms and biology

Bacterial diseases

Pseudomonas syringae pv actinidiae: symptoms, biology, epidemiology, diagnostics and control

Xylella fastidiosa: subspecies, diseases, syndrome

Phytoplasmas

Viral diseases

Epidemiology of diseases

Biological-molecular area

The infective process of phytopathogenic fungi

Nutritional, lytic and toxic diseases

Disease resistance

Passive barriers and active defences: morphological and chemical ones

Hypersensitive response

General and specific elicitors

The Pathosystem rice – *Fusarium fujikuroi*

Mycotoxins and mycotoxicoses

Mycotoxigenic fungi

Prevention and control of mycotoxins

Decontamination and detoxification from mycotoxins

Legislation about mycotoxins

Biotechnological area

Traditional, immunological and molecular diagnostics

GM-plants: resistance to fungi, bacteria and viruses

Induction of resistance

Principles of crop protection

Exclusion

Agronomic practices

Physical tools

Chemical control

European legislation on fungicides

Fungicides: mechanism of action, resistance

Suppressive soils

Biological control

Practicals

General Education Area

Observation of symptoms, fungal isolation, microscope observation

Biotechnological Area

DNA extraction and quantification

Classical PCR and electrophoresis

RNA extraction, RT-PCR

Real time PCR

Fundamentals of bioinformatics

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Agrios G (2004) Plant Pathology. 5th Edition. Academic Press, New York, 952 pp.

Matta A et al. (2017) Fondamenti di Patologia vegetale. Seconda edizione. Patron, Bologna, 490 pp.

Il docente fornirà ulteriore materiale didattico (presentazioni Power Point e articoli) inerenti lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche.

English

Agrios G (2004) Plant Pathology. 5th Edition. Academic Press, New York, 952 pp.

Matta A et al. (2017) Fondamenti di Patologia vegetale. Seconda edizione. Patron, Bologna, 490 pp.

The teacher will provide further teaching material (power point presentations and articles) related to lectures and practical activities.

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=8hdv

Entomologia e biotecnologie applicate agli artropodi

Insect science and biotechnology

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0526A |
| Docente: | Prof. Domenico Bosco (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708529, domenico.bosco@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/11 - entomologia generale e applicata |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Gli studenti acquisiranno conoscenze di base sul ruolo degli insetti in agricoltura e sulle strategie di lotta per il loro contenimento, con particolare riguardo alle più moderne strategie di controllo che includono l'uso di biotecnologie. Inoltre gli studenti acquisiranno dettagliate informazioni sulla fisiologia degli insetti e sulle relazioni insetto-pianta-microrganismi che rappresentano il bersaglio di innovative strategie di controllo a basso impatto ambientale.

English

The students will gain basic knowledge on the role of insects in agriculture and on their control strategies, with emphasis on the advanced control strategies based on biotechnological tools. Moreover, the students will obtain detailed knowledge on insect physiology and insect-plant-microrganisms that are the target of innovative control strategies with low environmental impact.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenze

Lo studente acquisirà conoscenze teoriche e pratiche relative a:

-morfologia, anatomia e fisiologia degli insetti

- impatto degli insetti fitofagi sulle colture agrarie
- ruolo degli insetti vettori nella diffusione di patogeni virali e batterici delle piante
- mezzi di controllo dei fitofagi con particolare enfasi alle più moderne strategie di controllo che includono l'uso di agenti di controllo biologico, lotta genetica, impiego di piante transgeniche resistenti, utilizzo di proteine di fusione e RNAi nella lotta ai fitofagi, prospettive di modificazione genetica degli insetti e alle applicazioni delle tecnologie molecolari nello sviluppo di nuovi insetticidi di sintesi e biologici

Inoltre lo studente avrà compreso i meccanismi di azione degli insetticidi di sintesi e biologici, i meccanismi genetici di resistenza e le strategie di prevenzione della comparsa di resistenza

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti saranno in grado di:

- Progettare piani di prevenzione e contenimento di alcuni insetti fitofagi
- Progettare piani di prevenzione e contenimento di fitopatie trasmesse da insetti vettori
- Progettare piani razionali di utilizzazione di insetticidi per ottenere la massima efficacia e il minor rischio di insorgenza di resistenza

Autonomia di giudizio

Gli studenti saranno in grado di valutare e scegliere le strategie di difesa dagli insetti più appropriate in diversi casi di studio

Abilità comunicative

Gli studenti acquisiranno una corretta terminologia tecnico-scientifica nel campo entomologico e dei mezzi di controllo. Inoltre, mediante l'analisi di articoli scientifici e di uno-due seminari presentati nel corso svilupperanno capacità di analisi e di comprensione di lavori tecnici-scientifici.

Capacità di apprendimento

Gli studenti saranno in grado di svolgere valutazioni comparative per l'applicazione di diversi mezzi di controllo degli insetti e di reperire autonomamente fonti di informazioni scientificamente valide.

English

Knowledge

At the end of the course the student will have theoretical and practical knowledge of:

- Morphology, anatomy and physiology of insects
- Impact of pest insects on crops
- Role of vector insects in spreading plant pathogenic viruses and bacteria
- Insect pest control tools, including biological control agents, genetic control, the use of resistant transgenic plants, of fusion proteins and RNAi technologies, and perspectives in insect genetic transformation

Ability in applying knowledge

At the end of the course the students will be able to:

- plan prevention and control programs of some key insect pests
- plan prevention and control programs of plant diseases transmitted by vector insects
- plan rational use of insecticides in order to maximize the efficacy and minimize the selection for resistant insect strains

Independent thinking

At the end of the course the students will be able to evaluate and choose the best control programs against selected pest insects

Communication skills

The students will acquire a correct terminology on entomology and control methods. Moreover, by the analysis of papers and of scientific seminars, they will develop the ability to analyse and understand scientific works.

Learning ability

At the end of the course the students will be able to evaluate and compare the different insect control options as well as to identify useful and reliable sources of scientific information.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento consiste di 45 ore di lezione frontale e 15 ore dedicate ad attività di laboratorio. Per le lezioni frontali il docente si avvale di presentazioni PowerPoint che sono a disposizione degli studenti

English

The course includes 45 hours of classes and 15 hours of laboratory practicals. For the classes, Power Point presentations will be made available to the students

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Durante le lezioni frontali, alla fine della trattazione di ogni argomento sarà organizzata una discussione comune sul tema. Le esercitazioni pratiche rappresenteranno un'ulteriore occasione di verifica dell'apprendimento mediante l'applicazione di concetti acquisiti teoricamente. L'esame finale consisterà in un colloquio orale.

English

During the classes, after the presentation of each topic a common discussion will take place to focus the main ideas and verify the learning process. The practicals will represent a further occasion to verify the learning process by turning concepts into practice. The final examination will be oral.

orale

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Generalità sugli insetti, cenni su morfologia e anatomia (area formazione generale)

Fisiologia degli insetti: regolazione endocrina, alimentazione e nutrizione, risposta immunitaria, riproduzione (area formazione generale)

Cenni sul genoma degli insetti (area formazione generale)

Gli insetti vettori e la trasmissione di agenti fitopatogeni (area formazione generale)

Insetticidi e basi genetico-molecolari della resistenza a insetticidi (area formazione generale)

Principi di lotta biologica e integrata (area formazione generale)

Virus (Baculovirus) e batteri (*Bacillus thuringiensis*) entomopatogeni (area formazione generale)

Piante geneticamente modificate per la resistenza a insetti, proteine di fusione e RNAi per la lotta agli insetti: campi di applicazione, valutazione di aspetti ecotossicologici e gestione della resistenza.

Realtà e prospettive di trasformazione genetica di artropodi (area biotecnologica)

Lotta genetica autocida (area biotecnologica)

Modalità di azione di insetticidi e gestione della resistenza (area biologico-molecolare)

Esercitazioni

- identificazione morfologica dei principali gruppi di insetti fitofagi, predatori e parassitoidi (area formazione generale)

- tecniche proteomiche e molecolari per lo studio delle interazioni insetti vettori - fitopatogeni (area biologico-molecolare)

- tecniche biologiche per lo studio di relazione insetto-pianta-microrganismi (microiniezioni, nutrizione artificiale,...) (area biologico-molecolare)

English

- general description of insects, morphology and anatomy

- Insect physiology: hormones and endocrine regulation, feeding mode and behavior, immune response, reproduction

- insect genome

- insect vectors and transmission modalities of plant pathogens

-insecticides and molecular genetic basis of resistance

- integrated pest management

- entomopathogenic viruses (Baculovirus) and bacteria (*Bacillus thuringiensis*)

- Genetically modified plants for insect resistance, novel fusion proteins and RNAi technologies for insect control: application, evaluation of ecotoxicology and resistance management

- insect genetic transformation

- sterile insect technique (SIT)

- insecticides mode of action and resistance management

Practicals:

- morphology-based identification of the main groups of pest insects

- proteomic and molecular techniques for the study of vector-pathogen interactions

- biological techniques for the study of insect-plant-microorganism relationships

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Il docente fornirà ulteriore materiale didattico (presentazioni Power Point e articoli) inerenti lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche.

English

Power Point presentations and scientific/technical papers relevant to the topics of the classes and practicals will be made available to the students

NOTA

Italiano

Il corso si svolge presso la sede di Grugliasco.

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The location of the course will be Grugliasco

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=6713

Fisiologia molecolare delle piante

PLANT MOLECULAR PHYSIOLOGY

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0525 |
| Docente: | Prof. Andrea Schubert (Affidamento interno) Dott. Ivan Visentin (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708654, andrea.schubert@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | BIO/04 - fisiologia vegetale |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento contribuisce alla realizzazione degli obiettivi formativi del corso di studi in Biotecnologie Vegetali fornendo conoscenza e comprensione approfondite e aggiornate sui processi molecolari alla base dei processi fisiologici delle piante modello e coltivate. A questo scopo verranno introdotti i meccanismi di interazione proteine/ligandi, proteine/proteine e proteine/acidi nucleici, i fenomeni di controllo della stabilità delle proteine, e il ruolo dei piccoli RNA non codificanti. Verranno illustrate, e dove possibile dimostrate in laboratorio, tecniche sperimentali adatte ad indagare su questi processi. Saranno approfondite le possibili implicazioni biotecnologiche dei meccanismi molecolari descritti. Gli studenti saranno incoraggiati a sviluppare autonomia di giudizio attraverso discussione di casi studio. Le abilità comunicative saranno sviluppate attraverso presentazioni da parte degli studenti su argomenti di pertinenza dell'insegnamento.

English

This course contributes to the teaching goals of the Plant Biotechnology Course by supplying up-to-date knowledge and understanding on molecular processes underlying plant physiology in model and crop plants. To this aim, the main mechanisms of protein/ligand, protein/protein and of protein/nucleic acid interactions, the control of protein stability, and the role of small non-coding RNAs will be discussed. Experimental techniques to be used in the investigation of these processes will be described and, when possible, demonstrated. We will deepen the biotechnological implications of the molecular mechanisms discussed. Students will be encouraged to develop own judgement ability through discussion of case studies. Communication skills will be developed

through presentation by the students on subjects related to the course.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Conoscenza di meccanismi molecolari di risposta della pianta a segnali interni ed esterni.
Conoscenza di tecniche sperimentali utili a dimostrare e indagare tali processi.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

Capacità di applicare la conoscenza dei processi fisiologici a livello molecolare per mettere a punto strategie e progetti di ricerca, e di innovazione biotecnologica a livello industriale.
Attraverso la presentazione di lavori di gruppo, saranno verificate non solo le abilità comunicative, linguistiche ma anche le capacità di analisi e di comprensione di lavori tecnico-scientifici.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di valutare e scegliere le strategie idonee permettere a punto strategie di ricerca e di innovazione biotecnologica basate sulla conoscenza dei meccanismi fisiologici.

CAPACITÀ COMUNICATIVE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di utilizzare la terminologia tecnico-scientifica impiegata nella fisiologia molecolare delle piante in modo adeguato.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Gli studenti saranno in grado di distinguere l'efficacia delle tecnologie e metodiche trattate a reperire e comprendere le informazioni anche mediante articoli scientifici per un apprendimento sempre più autonomo, sviluppando capacità di discussione critica e di partecipazione interattiva.

English

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

Knowledge and understanding of the molecular mechanisms of plant responses to internal and external signals.
Knowledge of experimental techniques to be used in the demonstration and investigation of these processes.

ABILITY TO APPLY KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

Ability to apply knowledge of physiological processes at molecular level to set up research strategies and projects, and to develop biotechnological innovation at the industrial level.
By reporting their project work, students will improve their communication and linguistic skills, but also the ability to analyse and understand scientific reports.

MAKING JUDGMENTS

At the end of the course, students will be able to evaluate and choose appropriate strategies

to enable biotechnological research and innovation strategies based on knowledge of physiological mechanisms.

COMMUNICATION SKILLS

At the end of the course, students will be able to appropriately use the technical and scientific terminology of plant molecular physiology.

LEARNING ABILITY

Students will be able to assess the effectiveness of technologies and scientific methods, gaining information from scientific papers, developing critical discussion and interactive participation skills.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezione in classe, esercitazioni in laboratorio, discussione casi studio, presentazioni da parte degli studenti

English

Classroom lessons, lab practice, case study discussion, project presentations by students

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Durante il corso:

Interazione diretta tra docente e studenti durante le lezioni.

Prova finale:

La prova finale è un colloquio orale basato su tre domande relative all'intero programma. Almeno una delle domande si riferisce a tecniche e strategie analitiche o sperimentali discusse durante il corso o le esercitazioni.

English

During the course:

Direct interaction with students in the classroom.

Final exam:

The final exam is oral and based on three questions on subject related to the whole study program. At least one question refers to analytical and experimental techniques and strategies discussed during the course or in the lab practice

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Area BIOLOGICO-MOLECOLARE

Ingranaggi molecolari: proteine, peptidi, molecole segnale, piccoli RNA e silenziamento (10 ore)

Segnali della crescita (8 ore)

Controllo della struttura della pianta e della transizione fiorale (6 ore)

Senescenza e maturazione dei frutti (4 ore)

Tolleranza allo stress abiotico (8 ore)

Esercitazioni laboratorio: analisi western, isolamento piccoli RNA, selezione di mutanti Arabidopsis (14 ore)

Discussione casi studio, presentazioni dei progetti studenti (10 ore)

English

BIOLOGICAL-MOLECULAR Area

Molecular bearings: proteins, peptides, signal molecules, small RNAs and silencing (10 hours)

Signals of growth (8 hours)

Control of plant structure and flower transition (6 hours)

Senescence and fruit ripening (4 hours)

Tolerance to environmental stress (8 hours)

Lab practice: isolation of small RNAs, protein western analysis, selection of Arabidopsis mutants (14 hours)

Discussion of case studies, project reports by students (10 hours)

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Buchanan, Grissem, Jones. Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante. Zanichelli, 2015

Slide lezioni

English

Buchanan, Grissem, Jones. Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante. Zanichelli, 2015

Slides

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=yku9

Genomica vegetale

PLANT GENOMICS

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0523 |
| Docente: | Dott. Cinzia Comino (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708811, cinzia.comino@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/07 - genetica agraria |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Scritto |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento concorre alla realizzazione degli obiettivi formativi del corso di studi in Biotecnologie Vegetali, fornendo conoscenze approfondite e all'avanguardia sugli aspetti molecolari e cellulari delle piante, con particolare riferimento a:

- mappe genetico-molecolari e mappe fisiche (principali metodi di sequenziamento dei genomi);

-epigenetica e epigenomica;

-strumenti di analisi trascrittomica e proteomica adottati per l'analisi dell'espressione e dell'annotazione genica;

-caratterizzazione funzionale utilizzando forward e reverse genetics.

English

The course contributes to the realization of the educational objectives of the Master in Plant Biotechnology, providing in-depth and advanced knowledge on molecular and cellular aspects of plants, with particular reference to:

- molecular-genetic and physical maps;
- epigenetics and epigenomics;
- tools of transcriptomics and proteomics analysis used in the study of gene expression and annotation;
- Functional characterization by forward and reverse genetics

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRESIONE

Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze relative a:

- strategie utilizzate per la costruzione di mappe fisiche e genetico-molecolari;
- metodi di identificazione e annotazione del genoma;
- strumenti di analisi dell'epigenoma e dell'espressione genica;
- tecniche di analisi proteomica;
- strategie per la caratterizzazione funzionale.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- progettare un esperimento di sequenziamento di un intero genoma/parti specifiche del genoma/epigenoma/trascrittoma
- applicare adeguati protocolli per condurre le analisi genomiche.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di scegliere le adeguate tecnologie per condurre le analisi genomiche.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di utilizzare il linguaggio tecnico della genomica vegetale.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di distinguere l'efficacia delle tecnologie trattate per condurre le analisi genomiche, a reperire e comprendere le informazioni anche mediante articoli scientifici per un apprendimento sempre più autonomo, stimolandone la discussione critica e la partecipazione interattiva.

English

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

At the end of the course, students will know the following topics:

- strategies for constructing molecular-genetic and physical maps;
- gene identification methods and annotation platform;
- analysis tools of epigenome and gene expression;
- proteomics analysis techniques;
- strategies for gene functional characterization.

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

At the end of the course students will be able to:

- plan a sequencing experiment of a whole genome / target sequences / epigenome / transcriptome
- Apply appropriate protocols to conduct genomic analyses.

MAKING JUDGEMENTS

At the end of the course, students will be able to choose the appropriate technologies to conduct genomic analysis.

COMMUNICATION SKILLS

At the end of the course, students will be able to use the technical language of plant genomics.

LEARNING SKILLS

At the end of the course, students will be able to distinguish the efficacy of the several technologies to conduct genomic analyzes, to find and understand information through scientific articles for an increasingly autonomous learning, stimulating critical discussion and interactive participation.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento consiste di 48 ore di lezione frontale e 12 ore dedicate a attività di laboratorio. Per le lezioni frontali il docente si avvale di slide che saranno messe a disposizione degli studenti alla fine della lezione sulla pagina internet dell'insegnamento.

English

The course consists of 48 hours of lectures and 12 hours devoted to laboratory work. For lectures the teacher makes use of slides that will be available to the students at the end of the lessons at the web page of the course.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'apprendimento sarà verificato attraverso la discussione con la classe degli argomenti trattati alla fine di ogni lezione.

La verifica della preparazione degli studenti avverrà con esame scritto, su piattaforma moodle.

Il test sarà composto da 38 domande, nel dettaglio:

- 30 domande a scelta (0.7 punti ciascuna) nelle quali SONO POSSIBILI PIU' RISPOSTE ESATTE;
- 8 domande aperte (1 o 2 punti ciascuna, il punteggio sarà indicato su ciascuna domanda), con lo spazio per scrivere brevemente la vostra risposta.

La durata del test è di un'ora.

English

Learning will be assessed through class discussion of the topics at the end of each lesson.

During the period of suspension of face-to-face teaching, students' preparation will be checked with a written exam, on the moodle platform.

The test will consist of 38 questions, in detail:

30 choice questions (0.7 points each) in which SEVERAL CORRECT ANSWERS ARE POSSIBLE;
8 open questions (1 or 2 points each, the score will be indicated on each question), with space to briefly write your answer.

The duration of the written test is one hour.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Lezioni teoriche:

Genomica strutturale

Costruzione di mappe genetico-molecolari e fisiche (Area di formazione generale)

mappe genetico-molecolari: basi fisiche e basi cromosomiche della ricombinazione di geni marcatori associati. Popolazioni segreganti utilizzate per la costruzione di mappe genetico-molecolari: BC1, F2, RIL (linee inbred ricombinanti), DH (di-aploidi) ed F1 (pseudo-test cross). Confronto tra modelli di segregazione (marcatori co-dominanti e dominanti).

mappe fisiche: confronto tra mappe genetiche, mappe fisiche e citologiche. Tecnica FISH. Costruzione di librerie genomiche e vettori di clonaggio (plasmidi, batteriofagi, cosmidi, PAC, BAC, YAC). Sequenziamento del genoma: metodo gerarchico, metodo shotgun. Sequenziamento DNA: metodo Sanger; metodi di marcatura; sequenziatori automatici a gel e capillari. Sequenziamento di seconda generazione (Amplified single molecule sequencing: 454 Roche, Illumina technology, AB Solid, Ion Torrent). Sequenziamento di terza generazione (single molecule sequencing: Helicos, Pacific Bioscience, Oxford Nanopore). Progetti genoma nelle piante.

Epigenetica (Area biologico-molecolare)

Meccanismi epigenetici. Tecniche per l'analisi dell'epigenoma. SmallRNA.

Identificazione e annotazione del genoma (Area biologico-molecolare)

I Genomi degli Eucarioti e loro caratteristiche (contenuto di DNA, numero di cromosomi, contenuto di eucromatina ed eterocromatina, compattezza, contenuto di G+C). Definizione di gene e famiglie geniche. Geni che codificano proteine, geni che non codificano proteine. Gene ontology. Porzione non codificante del genoma (pseudogeni, ripetizioni intersperse e ripetizioni in tandem).

Genomica funzionale

Analisi dell'espressione genica (Area biologico-molecolare)

One-gene approach: northern blot e qPCR; Large-scale approach: (i) metodi basati sull'ibridazione di cDNA marcato a sonde immobilizzate su un supporto solido: Macroarray e Microarray; (ii) metodi basati sulla PCR e sulla visualizzazione di profili di frammenti di cDNA su gel ad alta risoluzione: DD (Differential Display), SSH (Suppressive subtractive hybridization), RDA (Representational difference analysis), cDNA-AFLP; (iii) metodi basati sul sequenziamento dei trascritti: SAGE, CAGE e RNA-seq

Analisi proteomica (Area biologico-molecolare)

Strumenti di Separazione e Display : "One-protein approach": Western Blot (in 1DE e/o 2DE); "Large-scale approach": Elettroforesi bidimensionale (2-DE). Strumenti di identificazione proteica: sequenziamento con la chimica di Edman, spettrometria di massa.

Caratterizzazione funzionale (Area biologico-molecolare)

Strategie per creare una mutazione: agenti chimici, agenti fisici e agenti biologici (Mutagenesi Inserzionale con T-DNA o trasposoni). Genetica diretta (FORWARD GENETIC), positional cloning e insertional mutagenesis; Genetica inversa (REVERSE GENETIC): insertional mutagenesis, RNAi e Tilling.

Esercitazioni pratiche:

Costruzione di una libreria per sequenziamento ILLUMINA

English

Lectures:

Structural Genomics

-Construction of physical and molecular-genetic maps (General formation area)

Molecular-genetic maps: physical and chromosomal bases of recombination of associated marker genes. Phases of association, segregant populations used for the construction of molecular-genetic maps: BC1, F2, RIL (recombinant inbred lines), DH (di-haploid) and F1 (pseudo-test cross). Comparison of segregation patterns (co-dominant and dominant markers).

Physical maps: comparison of genetic, physical and cytological maps. FISH technique. Construction of genomic libraries and cloning vectors (plasmids, phages, cosmids, PACs, BACs, YACs). Genome sequencing: hierarchical and shotgun methods. DNA sequencing: Sanger method, gel and capillary automatic sequencers. Next generation sequencing (Amplified single molecule sequencing: 454 Roche, Illumina technology, AB Solid, Ion Torrent). Next next generation sequencing (single molecule sequencing: Helicos, Pacific Bioscience, Oxford Nanopore). Genome projects in plants. -Epigenetics (Biological and molecular area)

Epigenetic mechanisms. Epigenome study tools. SmallRNA.

-Identification and annotation of the genome (Biological and molecular area)

Genomes of eukaryotes and their characteristics (DNA content, number of chromosomes, euchromatin and heterochromatin content, content of G+C).

Definition of gene and gene families. Genes that encode proteins, genes that not encode proteins. Gene ontology. Non-coding portion of the genome (pseudogenes, interspersed and tandem repeats).

Functional Genomics

-Analysis of gene expression (Biological and molecular area)

One-gene approach: Northern blot and qPCR; Large-scale approach: (i) methods based on the hybridisation of labeled cDNA probes immobilized on a solid support: microarray and macroarray; (ii)

methods based on PCR and on profiles of cDNA fragments gel high resolution: DD (differential display), SSH (suppress subtractive hybridization), RDA (representational difference analysis), cDNA-AFLP (iii) methods based on sequencing of transcripts: SAGE, CAGE and RNA-seq.

-Proteomic analysis (Biological and molecular area)

Methods of separation and display: "One-protein approach": Western Blot (in 1DE e/o 2DE); "Large-scale approach": Two-dimensional electrophoresis (2-DE). Protein identification tools: sequencing with the Edman chemistry, mass spectrometry.

-Functional characterization (Biological and molecular area)

Strategies to create a mutation: chemical, physical and biological (T-DNA or transposon insertional mutagenesis) agents. FORWARD genetic (positional cloning and insertional mutagenesis), REVERSE genetic (insertional mutagenesis, RNAi and Tilling).

Practical training:

Construction of genomic libraries for ILLUMINA sequencing

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

I testi base consigliati per l'insegnamento sono:

'Introduzione alla genomica' G. Gibson, S.V. Muse. Ed. Zanichelli

'Genetica e genomica' G. Barcaccia, M. Falcinelli vol.3. Ed. Liguori.

Il materiale didattico presentato a lezione sarà disponibile sul sito internet.

English

'Introduzione alla genomica' G. Gibson, S.V. Muse. Ed. Zanichelli

'Genetica e genomica' G. Barcaccia, M. Falcinelli vol.3. Ed. Liguori

Slides presented in class will be available on the website of the course.

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=dh41

Laboratorio di colture asettiche e tecnologie di propagazione in ortofloricoltura

LABORATORY OF ASEPTIC CULTURES AND PROPAGATION TECHNOLOGIES IN HORTICULTURE

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0730 |
| Docente: | Dott. Paola Maria Chiavazza (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708818, paolamaria.chiavazza@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | D - A scelta dello studente |
| Crediti/Valenza: | 4 |
| SSD attività didattica: | AGR/04 - orticoltura e floricoltura |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

Conoscenze di botanica, fisiologia vegetale e genetica.

PROPEDEUTICO A

Nessuna propedeuticità

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L' insegnamento intende dare allo studente le conoscenze necessarie ad operare nel settore delle colture asettiche e delle tecniche di propagazione applicate alle piante fornendo le basi morfologiche e fisiologiche necessarie alla comprensione delle problematiche delle specie coltivate.

English

The teaching aims to give students the necessary skills to work in the field of aseptic culture and propagation techniques applied to plants by providing the morphological and physiological traits required to understand the problems of crop species.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza e capacità di comprensione

Si intende fornire le conoscenze riguardanti le principali tecniche di propagazione tradizionale e di coltura asettica, delle quali si acquisisce pratica diretta.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Alla fine dell' insegnamento lo studente sarà in grado di occuparsi della riproduzione e della moltiplicazione in vitro delle principali specie coltivate.

Autonomia di giudizio

A questo punto lo studente sarà in grado di collegare gli aspetti morfologici e fisiologici relativi alle tecniche di coltura asettica delle specie di interesse.

Abilità comunicative

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite per sostenere con abilità tecnica e chiarezza espositiva le problematiche relative alle tecniche di coltura in vitro dei vegetali.

English

Knowledge and understanding skills

The student acquires the knowledge of traditional techniques of plant propagation and of those based on in vitro culture procedures. Most of these will be learnt at practical level.

Ability to apply knowledge and understanding

At the end of the teaching the student will be able to deal with in vitro reproduction and multiplication of the main species.

Judgment autonomy

At this point the student will be able to connect the morphological and physiological aspects related to the aseptic culture techniques of the species of interest.

Communication Skills

At the end of the teaching the student will be able to apply the acquired knowledge to support, with technical skill and clarity, the problems relating to in vitro plant culture techniques.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

l' insegnamento è costituito da 40 ore di lezioni/esercitazioni dedicate ad attività di laboratorio nelle quali lo studente impara le principali tecniche di propagazione vegetale. Esecuzione pratica delle più comuni procedure di coltura asettica.

English

The teaching consists of 40 hours of lectures/exercitations devoted to laboratory activities in which the student learns the main techniques of plant propagation. Practical execution of the common aseptic culture procedures.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Con cadenza mensile, saranno richieste nozioni riguardanti la materia del corso oggetto di lezione. Esame finale orale.

English

Once a month, notions concerning the subject of the course taken into account will be required. Final oral examination.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Aspetti generali della propagazione agamica.
Tecniche di propagazione tradizionali.
Basi morfologiche e fisiologiche della coltura in vitro.

Colture asettiche di vegetali superiori. Con particolare riferimento a specie ortive ed ornamentali, verranno sviluppate ed applicate le seguenti tecniche di coltura: Embrioni immaturi. Meristemi ed apici vegetativi. Callo ed organogenesi. Sospensioni cellulari. Embriogenesi somatica. Estrazione e coltura di protoplasti. Antere e microspore.

Applicazioni biotecnologiche delle suddette procedure:

Superamento delle barriere di incompatibilità.
Moltiplicazione delle piante su scala commerciale.
Conservazione del germoplasma.
Ottenimento di mutanti soma/gametoclonali.
Ottenimento di aploidi androgenetici.
Produzione di metaboliti secondari.
Risanamento di piante madri da virus e batteri.
Mutagenesi e trasformazioni genetiche.
Selezione in vitro.

Ibridazione somatica.

English

Topics discussed are included in the learning area of knowledge and comprehension.

General concepts of vegetative propagation.

Traditional propagation techniques.

Morphological and physiological basis of plant tissue culture.

In vitro culture techniques. According to horticulture and ornamental crop, will be applied the following culture techniques: Immature embryos. Vegetative meristems and apex. Callus and organogenesis. Cell suspension cultures. Somatic embryogenesis. Isolation and protoplast culture. Anthers and microspores.

Biotechnology applications of the previous procedures:

Overcoming incompatibility barriers.

Commercial-scale plant production.

Germplasm preservation.

Production of somaclonal and gametoclonal mutants.

Obtainment of androgenic haploid plants.

In vitro expression of secondary metabolism products.

Pathogen-free mother plants production.

Mutagenesis and genetic transformations.

In vitro selection.

Somatic hybridization.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

HARTMANN, KESTER : Plant Propagation (Prentice-Hall Press)

TRIGIANO, GRAY: Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises (CRC Press)

English

HARTMANN, KESTER : Plant Propagation (Prentice-Hall Press)

TRIGIANO, GRAY: Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises (CRC Press)

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary

emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fh80

Metaboliti bioattivi delle piante

Plant Bioactive Metabolites

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | SAF0038 |
| Docente: | Prof. Cinzia Margherita Berteza (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116706361, cinzia.berteza@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | BIO/04 - fisiologia vegetale |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Scritto |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento concorre alla realizzazione degli obiettivi formativi del corso di studi in Biotecnologie Vegetali, fornendo conoscenze approfondite e aggiornate riguardanti la sintesi e la produzione biotecnologica di metaboliti bioattivi delle piante, composti importanti per le loro applicazioni nel settore industriale.

L'insegnamento ha la finalità di approfondire i processi biochimici connessi alle vie metaboliche che portano alla formazione dei metaboliti bioattivi di origine vegetale e che abbiano interesse come composti da impiegare nell'industria farmaceutica ed alimentare. Inoltre fornisce agli/alle studenti/studentesse una base adeguata per la comprensione delle problematiche connesse alle varie strategie biotecnologiche per la produzione di metaboliti bioattivi ad alto valore aggiunto su larga scala, nonché una preparazione teorico-pratica sulle principali tecniche impiegate nello studio di questi prodotti naturali.

English

This course contributes to the teaching goals of the Plant Biotechnology Course providing in-depth and up-to-date knowledge regarding the synthesis and the biotechnological production of plant bioactive metabolites, important compounds for their applications in the industrial field.

The course aims to investigate the biochemical processes associated with the metabolic pathways that lead to the formation of bioactive metabolites of plant origin, such as compounds that have an interest in pharmaceutical and food industry application. Moreover, the course will provide to the students an adequate basis for understanding the issues related to the different biotechnological strategies for the production of bioactive metabolites with high added value on large scale, as well as a theoretical and practical preparation of the main techniques used in the study of these natural products.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Acquisizione di conoscenze teoriche e pratiche riguardanti le classi principali di metaboliti bioattivi delle piante (terpenoidi, composti fenolici e alcaloidi) e il loro ruolo ecologico

Acquisizione di conoscenze teoriche e pratiche riguardanti gli aspetti molecolari, chimici e biochimici della produzione di metaboliti bioattivi delle piante e la loro applicazione in campo farmaceutico e nutraceutico

Acquisizione di conoscenze teoriche e pratiche riguardanti gli aspetti biotecnologici della produzione in vitro di metaboliti bioattivi tramite l'impiego di colture cellulari, tessuti vegetali e sistemi eterologhi

Acquisizione di conoscenze teoriche e pratiche riguardanti le tecniche di estrazione e di analisi di metaboliti bioattivi delle piante

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

Capacità di utilizzare competenze teoriche e pratiche volte a comprendere gli aspetti chimici/biochimici, nutrizionali e farmacologici dei metaboliti bioattivi delle piante

Capacità di applicare metodologie di analisi chimiche, biochimiche, biomolecolari e biotecnologiche applicate allo studio dei metaboliti bioattivi delle piante

Capacità di interpretare i dati sperimentali

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Capacità di discutere in gruppo e con il docente il contenuto di pubblicazioni scientifiche riguardanti

lo studio dei metaboliti bioattivi di origine vegetale

Capacità di discutere in gruppo e con il docente le possibili interpretazioni dei dati sperimentali relativi alle analisi chimiche dei metaboliti bioattivi di origine vegetale

ABILITÀ COMUNICATIVE

Capacità di utilizzare in modo corretto i termini specifici della chimica/biochimica dei metaboliti bioattivi

Capacità di esporre e discutere articoli scientifici legati allo studio dei metaboliti bioattivi delle piante e alle loro applicazioni biotecnologiche

Acquisizione di adeguate competenze e strumenti per l'elaborazione e presentazione di dati sperimentali

Acquisizione della capacità di lavorare in gruppo

Tale abilità verrà sviluppata mediante il coinvolgimento attivo degli studenti attraverso discussioni orali in aula ed in laboratorio

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Acquisizione di capacità autonome di apprendimento e di autovalutazione della propria preparazione, atte ad intraprendere gli studi successivi con un alto grado di autonomia

English

KNOWLEDGE & UNDERSTANDING

Acquisition of theoretical and practical knowledge regarding the main classes of plant bioactive metabolites (terpenoids, phenolic compounds and nitrogen-containing compounds) and their ecological role

Acquisition of theoretical and practical knowledge regarding molecular, chemical and biochemical aspects of the production of plant bioactive metabolites and their applications in the pharmaceutical and nutraceutical field

Acquisition of theoretical and practical knowledge regarding the biotechnological aspects of the in vitro production of bioactive metabolites through the use of plant cell and tissue cultures and heterologous systems

Acquisition of theoretical and practical knowledge related to the extraction and analysis techniques for plant bioactive metabolites

APPLYING KNOWLEDGE & UNDERSTANDING

Ability to use theoretical and practical knowledge aimed at understanding the chemical/biochemical, nutritional and pharmacological aspects of plant bioactive metabolites

Ability to use chemical, biochemical, biomolecular and biotechnological analysis methods applied to the study of plant bioactive metabolites

Ability to interpret experimental data

MAKING JUDGMENTS

Ability to discuss in group and with the teacher the content of scientific publications concerning the study of bioactive metabolites of plant origin

Ability to discuss in group and with the teacher the possible interpretations of the experimental data related to the chemical analyses of bioactive metabolites of plant origin

COMMUNICATION SKILLS

Ability to correctly use the specific terms of the chemistry/biochemistry of bioactive metabolites

Ability to present and discuss scientific papers related to the study of plant bioactive metabolites and their biotechnological applications

Acquisition of adequate skills and tools for the processing and presentation of experimental data

Acquisition of the ability to work in team

This skill will be developed through the active involvement of students through oral discussions in the classroom and in the laboratory

LEARNING SKILLS

Acquisition of autonomous learning ability and self-assessment of the own preparation, in order to undertake subsequent studies with a high degree of autonomy

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Per raggiungere gli obiettivi formativi di questo insegnamento, si utilizzano lezioni teoriche (45 ore) ed esercitazioni di laboratorio svolte a gruppi (15 ore). Le lezioni teoriche sono in italiano,

supportate da presentazioni (ppt) con illustrazioni grafiche in inglese. Le esercitazioni di laboratorio prevedono la partecipazione attiva degli/delle studenti/studentesse e comprendono analisi chimiche di metaboliti bioattivi di origine vegetale.

Le esercitazioni di laboratorio sono svolte presso l'Unità di Fisiologia Vegetale del Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi con sede in Via Quarello 15/A 10135 Torino

All'interno dell'insegnamento sono previsti anche seminari da parti di esperti del settore dei metaboliti bioattivi delle piante

La frequenza alle varie attività didattiche è facoltativa

DIDATTICA ALTERNATIVA: in caso di permanenza dell'emergenza sanitaria dovuta al COVID-19, l'insegnamento sarà erogato in modalità a distanza. L'insegnamento sarà organizzato in lezioni teoriche, esercitazioni di laboratorio (sincrone) e periodici colloqui con gli/le studenti/studentesse (sincroni) utilizzando la piattaforma WebEx.

Tutto il materiale didattico sarà pubblicato e/o disponibile sulla piattaforma Moodle: lezioni ed esercitazioni di laboratorio sincrone e registrate. Inoltre verrà fornita una lista delle possibili domande d'esame per autovalutazione.

English

To achieve the educational objectives of this course, theoretical lectures (45 hours) and laboratory exercises carried out in groups (15 hours). Theoretical lectures are in Italian, supported by ppt presentations with graphic illustrations in English. The practical part of the course (lab exercises) involves the active participation of students and includes chemical analysis of bioactive metabolites of plant origin.

Laboratory exercises take place at the Plant Physiology Unit of the Department of Life Sciences and Systems Biology located in Via Quarello 15/A 10135 Turin.

Seminars by experts in the field of plant bioactive metabolites will be also organized

The attendance to all teaching activities is optional

ON LINE TEACHING: in case of persistence of the health emergency due to COVID-19, the course will be delivered remotely. The course will be organized in theoretical lectures, laboratory activities and periodic interviews with students (synchronous), using the WebEx platform.

All teaching material will be published and/or available on the Moodle platform: synchronous lectures and laboratory activities. Moreover, a list of potential questions for the final exam will be provided to the students for self-assessment

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Esame scritto costituito da 13 domande (12 basate sulle lezioni frontali e 1 sulle esercitazioni pratiche). Le domande sono mirate alla valutazione ragionata della conoscenza del programma svolto. La prova d'esame verrà svolta su piattaforma Moodle.

ESAMI A DISTANZA: in caso di permanenza dell'emergenza sanitaria dovuta al COVID-19, l'esame sarà realizzato in modalità a distanza. Esso consisterà in una prova scritta analoga all'esame in presenza (piattaforma Moodle), ma con controllo via WebEx, secondo il Decreto Rettorale n.1097/2020.

Gli/le studenti/studentesse riceveranno comunicazione delle modalità di accesso alla prova scritta sulla piattaforma Moodle (ed alla piattaforma WebEx per esami a distanza) mediante messaggio e-mail sull'indirizzo di posta istituzionale

Queste modalità potranno subire variazioni in caso di pubblicazione di ulteriori Decreti Rettorali relativi allo svolgimento degli esami stessi

English

The exam is a written test based on the evaluation of acquired knowledge. The test is based on 13 questions (12 questions related to the theoretical lectures and 1 related to the lab exercises).

ON LINE EXAMS: in case of persistence of the health emergency due to COVID-19, the exam will be carried out remotely. It will consist in a written test, analogous to the exam in presence (Moodle platform), but with a visual control via WebEx platform, according to the Rectoral Decree n.1097/2020

Students will receive communication on how to access the test on Moodle platform (and on WebEx for online exams) by e-mail on the institutional e-mail address

These methods may be subject to change in the event of publication of further Rectoral Decrees relating to the conduct of the exams themselves

PROGRAMMA

Italiano

Distribuzione e biodiversità dei metaboliti bioattivi nel regno vegetale

Siti di sintesi ed accumulo dei metaboliti bioattivi delle piante

Ruolo ecologico dei metaboliti bioattivi delle piante

Vie biosintetiche dei metaboliti bioattivi delle piante: i composti fenolici

Vie biosintetiche dei metaboliti bioattivi delle piante: i terpenoidi o isoprenoidi

Vie biosintetiche dei metaboliti bioattivi delle piante: i composti contenenti azoto

Applicazioni biotecnologiche dei metaboliti bioattivi delle piante. Colture cellulari, colture di organi, bioreattori, piante transgeniche e microorganismi come piattaforma di produzione dei metaboliti bioattivi delle piante

Molecular farming

I metaboliti bioattivi prodotti dalle piante medicinali ed alimentari come base per la produzione di farmaci ed integratori alimentari

Produzione di metaboliti bioattivi delle piante da parte di endofiti

Esercitazioni di laboratorio: estrazione ed analisi in HPLC e GC-MS di metaboliti bioattivi estratti da matrici di origine vegetale

Esercitazioni di laboratorio: estrazione ed analisi spettrofotometrica di metaboliti bioattivi, in particolare composti fenolici, estratti da frutti e piante alimentari

English

Biodiversity and distribution of bioactive metabolites in the plant kingdom

Sites of synthesis and storage of plant bioactive metabolites

Ecological roles of plant bioactive metabolites

Biosynthesis of plant bioactive metabolites: phenolic compounds

Biosynthesis of plant bioactive metabolites: terpenoids or isoprenoids

Biotechnological applications of plant bioactive metabolites: cell cultures, organ cultures, bioreactors, transgenic plants and microorganisms as a production platform for bioactive plant metabolites

Molecular farming

The bioactive metabolites produced by medicinal and food plants as a basis for drug and dietary supplement production

Production of plant bioactive metabolites by endophytes

Lab exercises: extraction and analysis by HPLC and GC-MS of bioactive metabolites from matrices of plant origin

Lab exercises: extraction and spectrophotometric analysis of bioactive metabolites extracted from fruits and food plants

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Testo consigliato: MAFFEI, M. (2015) Molecole Bioattive delle Piante, Gruppo Editoriale L'Espresso.

Dispense, slides e articoli di approfondimento disponibili sul sito campusnet del corso di laurea e sulla piattaforma Moodle

English

Textbook: MAFFEI, M. (2018) Plant Bioactive Molecules, Cambridge Scholar Publishing.

Handouts, slides and scientific papers available as online materials on Campusnet and Moodle platforms

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

The teaching activity methods may vary according to the limitations imposed by the current health emergency. In any case, the alternative (online) teaching is ensured throughout the entire academical year

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=mhdv

Nutrizione minerale e biofortificazione delle piante

Mineral nutrition and mineral fortification of plants

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | SAF0303 |
| Docente: | Prof. Gianpiero Vigani (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116706360, gianpiero.vigani@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | D - A scelta dello studente |
| Crediti/Valenza: | 4 |
| SSD attività didattica: | BIO/04 - fisiologia vegetale |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Obbligatoria |
| Tipologia esame: | Orale |

PREREQUISITI

nessun prerequisito è richiesto

PROPEDEUTICO A

nessuna propedeuticità è richiesta

OBIETTIVI FORMATIVI

ITALIANO

L'insegnamento contribuisce alla realizzazione degli obiettivi formativi del corso di studi in Biotecnologie Vegetali fornendo conoscenze approfondite sui meccanismi molecolari alla base della regolazione dell'omeostasi dei nutrienti nelle piante. In particolare il corso prevede di conseguire i seguenti obiettivi:

Comprensione del ruolo dei nutrienti minerali (macro e micro) nel metabolismo vegetale.

Comprensione dei meccanismi legati all'acquisizione dei nutrienti dal suolo e alla loro distribuzione nella pianta.

Comprensione delle problematiche legate alla malnutrizione umana

Comprensione dei concetti di Food security e di biofortificazione ed analisi di alcuni casi studio (ferro, zinco, vitaminaA)

Approcci biotecnologici per ottenere piante biofortificate

ENGLISH

The course contributes to the achievement of the educational objectives of the Plant Biotechnology Master by providing in-depth knowledge on the molecular mechanisms underlying the regulation of nutrient homeostasis in plants. In particular, the course plans to achieve the following objectives:

Understanding of the role of mineral nutrients (macro and micro) in plant metabolism.

Understanding of the mechanisms related to the acquisition of nutrients from the soil and their distribution in the plant.

Understanding of issues related to human malnutrition

Understanding of the concepts of Food security and biofortification and analysis of some case studies (iron, zinc, vitamin A)

Biotechnological approaches to obtain bio-fortified plants

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

ITALIANO

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente acquisirà conoscenze adeguate relative ai metodi sperimentali e analitici impiegati nella ricerca della nutrizione minerale delle piante e dei programmi di biofortificazione delle piante. In particolare lo studente sarà in grado di:

-descrivere i principali meccanismi di risposta delle piante da carenza nutrizionali

-conoscere gli effetti/danni causati sulle piante da una condizione di stress nutrizionale

-conoscere il ruolo dei diversi nutrienti essenziali nella pianta

- descrivere gli approcci utilizzati per i piani di biofortificazione

Il grado di formazione acquisito verrà valutato mediante prove orali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite nell'ambito della nutrizione minerale delle piante in contesti multidisciplinari. Perciò, lo studente sarà in grado di sfruttare le conoscenze acquisite di nutrizione minerale, contestualizzandole in ambiti più ampi della biologia dell'ambiente.

Autonomia di giudizio

- gli studenti saranno in grado di rielaborare le conoscenze acquisite utilizzando sia le nozioni teoriche che quelle pratiche derivanti dall'insegnamento attraverso attività mirate a sviluppare capacità di analisi critica e di discussioni sugli argomenti dell'insegnamento della nutrizione minerale delle piante;

- contestualizzare le tematiche dell'insegnamento all'interno delle problematiche agro-ambientali attuali

Abilità comunicative

- lo studente svilupperà la capacità di comunicare i diversi aspetti caratterizzanti le tematiche scientifiche della nutrizione delle piante mediante i) l'interazione continua con il docente e ii) attività seminariali.

Durante la fase finale dell'insegnamento lo studente sarà chiamato a preparare una presentazione sotto forma seminariale riguardanti argomenti dell'insegnamento. In queste attività lo studente dovrà essere in grado di adottare un linguaggio appropriato ed approcci comunicative efficaci.

Capacità di apprendimento

Lo studente sarà in grado di esercitare capacità autonome di apprendimento sia nell'utilizzo della letteratura scientifica che nello sviluppo del lavoro collegato alla prova finale. Lo studente acquisirà capacità autonome di apprendimento riguardanti le tematiche strettamente correlate e/o interconnesse con l'insegnamento della nutrizione minerale delle piante tali da permettere l'inserimento in diversi percorsi professionali.

ENGLISH

Knowledge and understanding

Students will acquire adequate knowledge related to experimental and analytical methods used in the research of the plant mineral nutrition

In particular, the student will be able to:

- describe the main mechanisms of plant response to nutrients starvation
- know the effects / damages caused on the plants under nutrients deficiency
- describe the crop biofortification approaches

The degree of training acquired will be assessed through oral examinations.

Applying knowledge and understanding

Students will be able to use the knowledge acquired in the context of the Plant mineral nutrition in a multidisciplinary context. Therefore, graduates will be able to exploit the acquired knowledge of

plant nutrition, contextualizing them in broader areas of environmental biology.

Autonomy of judgment

Students will be able to re-elaborate the acquired knowledge using both theoretical and practical knowledge deriving from teaching through targeted activities to develop skills of critical analysis and discussions on the plant mineral nutrition field. Student will be able to contextualize the issues of teaching within current environmental issues

Communication skills

Student will develop the ability to communicate the different aspects characterizing the scientific themes of plant mineral nutrition through i) continuous interaction with the teacher and ii) seminar activities. During the final phase of the course the student will be asked to prepare a presentation in seminar format concerning the subjects of teaching. In these activities the student must be able to adopt an appropriate language and effective communication approaches.

Learning skills

The student will be able to exercise autonomous learning skills both in the use of scientific literature and in the development of the work related to the final exam. The student will acquire autonomous learning abilities concerning the closely related and / or interconnected themes with the teaching of plant nutrition such as to allow the insertion in different professional contexts

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

ITALIANO

L'insegnamento consiste di lezioni frontali teoriche ed esercitazioni per un totale di 40 ore (4CFU).

A seconda delle disposizioni di carattere sanitario dovuta a COVID 19 le modalità di insegnamento potranno essere riorganizzate per l'anno accademico 2021-22. L'attività didattica sarà garantita in modalità integrata, offrendo parte del corso in modalità telematica (mediante l'utilizzo della piattaforma moodle) e parte del corso in presenza . Pertanto, questo insegnamento affiancherà alla didattica telematica il maggior numero possibile di ore in presenza per ogni studente, secondo le modalità e i tempi che verranno comunicati dal docente compatibilmente con il tipo di attività, la numerosità degli studenti e le disposizioni di carattere sanitario.

DIDATTICA ALTERNATIVA: In caso di permanenza della emergenza sanitaria dovuta al COVID-19, il corso sarà erogato in modalità a distanza. Il corso sarà organizzato in lezioni teoriche (sincrone),, esercitazioni e periodici colloqui con gli studenti (sincroni), utilizzando la piattaforma WebEx. Tutto il materiale didattico sarà pubblicato e/o disponibile sulla piattaforma Moodle: lezioni ed esercitazioni sincrone (registrate).

ENGLISH

A total of 40 hours of lectures (4 CFU).

Due to the health COVID-19 emergency, the teaching methods of the course could be reorganized for the academic year 2021-22. The teaching activity will be guaranteed in an integrated (blended) way, part of the course delivered online (moodle) and part of the course in attendance.

ON LINE TEACHING: In case of persistence of the health emergency due to COVID-19, the course will be delivered remotely. The course will be organized in theoretical lessons (synchronous), activities to be carried out online on the Moodle platform, using the WebEx platform. Therefore, this course will complement the online teaching as many hours as possible for each student, according to the methods and times that will be communicated by the teacher compatible with the type of activity, the number of students and the health characteristics

All didactic material will be published and /or available on the Moodle platform: synchronous lessons.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

ITALIANO

L'apprendimento è verificato attraverso un esame orale. A seconda delle disposizioni di carattere sanitario l'esame potrebbe essere svolto in modalità orale (telematica). Le specifiche modalità e tempi verranno prontamente comunicati del docente.

L'esame orale consiste di una presentazione di un articolo scientifico inerente in generale alle tematiche presentate con relativa discussione

Lo scopo della parte orale è di valutare le capacità critiche, rielaborative e comunicative degli studenti sulle tematiche inerenti al corso e di valutare sia l'apprendimento dei concetti presentati durante il corso che la capacità di spiegare in modo esteso i meccanismi di legami alla nutrizione minerale delle piante.

ENGLISH

The final assessment consists of an oral examination. Depending on the health provisions, the examination could be carried out in oral (telematic) mode. The specific methods and times will be promptly communicated by the teacher. Assessments are marked out of thirty.

The oral examination consists of a presentation of a scientific paper with a discussion on the topics presented during the course. The aim of the oral examination is to evaluate the critical thinking as well as the communicating abilities of the students in the field of plant mineral nutrition

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

-

PROGRAMMA

ITALIANO

Definizione di elementi essenziali e non-essenziali per le piante

Importanza dei macronutrienti nel metabolismo vegetale

Importanza dei micronutrienti nel metabolismo vegetale

Sintomatologia da carenze nutrizionali nelle piante

Meccanismi di acquisizione e traslocazione dei nutrienti minerali (alcuni esempi)

Interazione tra i nutrienti nel metabolismo vegetale

Aspetti legati alla Malnutrizione e Definizione di biofortificazione delle piante

Approcci biotecnologici per ottenere piante biofortificate

ENGLISH

Definition of essential and non-essential elements for plants

Importance of macronutrients in plant metabolism

Importance of micronutrients in plant metabolism

Symptoms of nutritional deficiencies in plants

Acquisition and translocation mechanisms of mineral nutrients (some examples)

Interaction of nutrients in plant metabolism

Malnutrition and Definition of plant biofortification

Biotechnological approaches to obtain bio-fortified plants

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

ITALIANO

Articoli scientifici e materiale didattico forniti dal docente. Il materiale didattico sarà riportato sulla piattaforma moodle

ENGLISH

Scientific articles and teaching material provided by the teacher. The teaching material will be reported on the moodle platform

NOTA

ITALIANO

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

ENGLISH

The teaching methods and activities may vary due to limitations imposed by the current sanitary emergency. In any case, e-learning mode is ensured throughout the academic year.

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ec2v

Patologia e biotecnologie applicate alla difesa

Plant pathology and phytopathological biotechnologies

| | |
|----------------------------|--|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0526B |
| Docente: | Prof. Davide Carmelo Spadaro (Affidamento interno) Dott. Vladimiro Guarnaccia (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708942, davide.spadaro@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 2° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/12 - patologia vegetale |
| Erogazione: | Convenzionale |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Scritto |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

AREA di apprendimento: area delle Biotecnologie.

L'insegnamento ha come obiettivo quello di preparare lo studente ad affrontare problematiche relative alla difesa delle piante dalle malattie con approcci biotecnologici, fornendo conoscenze sugli aspetti biologici, eziologici ed epidemiologici sulle malattie delle piante provocate tanto da fattori biotici (parassiti vegetali) quanto da fattori abiotici. Verranno presentate allo studente le principali applicazioni biotecnologiche nei settori dello studio delle interazioni tra pianta e patogeno, della diagnostica molecolare e della difesa delle colture. Ulteriore obiettivo è, inoltre, preparare lo studente a scegliere gli strumenti diagnostici per una corretta identificazione dei patogeni vegetali e scegliere le strategie di difesa e contenimento dai patogeni vegetali più opportune.

English

Learning area: Biotechnologies.

The course aims to prepare the students to face issues related to plant protection from pathogens with a biotechnological approach, by providing indications on biological, etiological and

epidemiological aspects of plant diseases caused by biotic and abiotic factors Elements about the main biotechnological applications in the sectors of plant-pathogen interactions molecular diagnostics and crop protection will be presented. A further objective is to prepare the student to choose the diagnostic means for a correct identification of the plant pathogens, and to choose the appropriate crop protection strategies.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza e capacità di comprensione

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di comprendere le principali problematiche fitopatologiche delle piante, conoscere la biologia e l'epidemiologia dei patogeni vegetali, comprendere le interazioni molecolari tra pianta e patogeno e conoscere le strategie di prevenzione e contenimento delle malattie delle piante.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di:

- identificare i principali patogeni vegetali;
- scegliere gli strumenti diagnostici per una corretta identificazione dei patogeni vegetali;
- sviluppare metodi di diagnosi per i patogeni vegetali;
- scegliere le strategie di difesa e contenimento dai patogeni vegetali più opportune in situazioni reali.

Autonomia di giudizio

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di riconoscere le principali problematiche fitopatologiche delle piante ed individuare le migliori strategie di prevenzione e contenimento delle malattie delle piante.

Abilità comunicative

Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di utilizzare un appropriato ed aggiornato vocabolario tecnico relativo a diagnosi, diffusione, biologia, epidemiologia, sintomatologia dei

patogeni vegetali, oltre che ad acquisire una corretta terminologia sulle strategie di gestione delle malattie delle piante.

Capacità di apprendere

Alla fine dell'insegnamento, lo studente sarà in grado di reperire e comprendere le informazioni contenute in articoli scientifici relativi a diagnosi, diffusione, biologia, epidemiologia e difesa dei patogeni vegetali.

English

Knowledge and understanding

At the end of the course, students will be able to understand the most important plant diseases, know the biology and epidemiology of plant pathogens, understand the interactions between plants and pathogens, and know the strategies of disease prevention and control.

Applying knowledge and understanding

At the end of the course, students will be able to:

- identify the main plant pathogens;
- choose the correct diagnostic tools to identify the pathogens;
- develop diagnostic tools for the identification of plant pathogens;
- choose the best strategies to prevent and control plant diseases in real situations.

Making judgements

At the end of the course, students will be able to recognize the main phytopathological issues of plants and to select the best crop protection strategies against plant diseases.

Communication skills

At the end of the course, students will acquire a specific and updated technical vocabulary related to plant pathogen diagnostics, occurrence, biology, epidemiology, symptomatology and disease

management strategies.

Learning skills

At the end of the course, students will be able to find and understand information available in scientific articles about pathogen diagnostics, diffusion, biology, epidemiology and crop protection.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Le lezioni saranno in aula con possibilità di partecipazione in presenza o visualizzazione sincrona via web al seguente indirizzo: <https://unito.webex.com/meet/davide.spadaro>

E' inoltre possibile visualizzare successivamente le lezioni videoregistrate da moodle (<https://elearning.unito.it/samev/course/view.php?id=1231>)

Il docente utilizza delle presentazioni e altro materiale didattico, che saranno caricati su moodle.

Sono inoltre previste esercitazioni in laboratorio. Le attività di laboratorio riguardano tecniche microbiologiche, molecolari e bioinformatiche. Gli studenti verranno suddivisi in gruppi per le esercitazioni.

English

Lessons will be in classroom with the possibility of face-to-face participation or online visualization through web at the following address: <https://unito.webex.com/meet/davide.spadaro>

It is also possible to visualize later the videorecorded lessons on moodle (<https://elearning.unito.it/samev/course/view.php?id=1231>)

Presentations and teaching material will be uploaded on moodle.

There are also some practicals in laboratory on microbiological and molecular techniques, and bioinformatics analyses. Students will be divided in small groups for laboratory activities.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Lo studente verrà stimolato mediante delle sessioni di discussioni critiche periodiche su tematiche dell'insegnamento già considerate e spiegate. L'esame finale si svolgerà mediante esame orale (dal

vivo o a distanza) in cui lo studente dovrà rispondere a domande su argomenti trattati durante l'insegnamento.

English

The student will be stimulated through periodic discussions focusing on subjects already studied in the previous period of the class. The final exam is oral (in person or in remote) where student will be asked to answer questions on the program of the class.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Lezioni teoriche

Area di formazione generale

Breve storia della patologia vegetale

Importanza socio-storico-economica della patologia vegetale

Caratteristiche principali di funghi e cromisti

Malattie causate da zigomiceti: sintomi e biologia

Malattie causate da oomiceti: sintomi e epidemiologia

Malattie causate da ascomiceti e funghi imperfetti: sintomi e biologia

Monilinia spp.: sintomi, biologia, epidemiologia e difesa

Venturia inaequalis: sintomi, biologia, epidemiologia e difesa

Malattie causate da basidiomiceti: sintomi e epidemiologia

Le batteriosi

Pseudomonas syringae pv actinidiae: sintomi, biologia, epidemiologia, diagnostica e difesa

Xylella fastidiosa: le subspecie, le malattie, il disseccamento rapido dell'ulivo

Le fitoplasmosi

Le virosi

Epidemiologia delle malattie

Area biologico-molecolare

Il processo infettivo dei funghi fitopatogeni

Malattie nutrizionali, litiche e tossiche

Resistenza alle malattie

Barriere passive e difese attive: morfologiche e chimiche

La risposta ipersensibile

Elicitori generali e specifici

Il patosistema riso – Fusarium fujikuroi

Le micotossine e le micotossicosi

Funghi micotossigeni

Interventi preventivi e difesa da micotossine

Decontaminazione e detossificazione da micotossine

Legislazione sulle micotossine

Area biotecnologica

Diagnostica tradizionale, immunologica e molecolare

PGM: resistenza a funghi, batteri e virus

Induzione di resistenza

Principi di difesa

Esclusione

Pratiche agronomiche di difesa

Mezzi fisici di difesa

Lotta chimica

Legislazione europea sugli agrofarmaci

Fungicidi: meccanismo di azione, resistenza

I terreni repressivi

La lotta biologica

Esercitazioni di laboratorio

Area di formazione generale

Osservazione dei sintomi, isolamento di funghi, osservazioni al microscopio

Estrazione e quantificazione di DNA

Area biotecnologica

PCR classica e elettroforesi

Estrazione di RNA, retrotrascrizione a cDNA

real time PCR

Elementi di analisi bioinformatica

English

Lectures

General Education Area

Short history of plant pathology

Socio-economic importance of plant pathology

Main characteristics of fungi and chromista

Diseases caused by zygomycetes: symptoms and biology

Diseases caused by oomycetes: symptoms and biology

Diseases caused by ascomycetes and imperfect fungi: symptoms and biology

Monilinia spp.: symptoms, biology, epidemiology and control

Venturia inaequalis: symptoms, biology, epidemiology and control

Diseases caused by basidiomycetes: symptoms and biology

Bacterial diseases

Pseudomonas syringae pv actinidiae: symptoms, biology, epidemiology, diagnostics and control

Xylella fastidiosa: subspecies, diseases, syndrome

Phytoplasmas

Viral diseases

Epidemiology of diseases

Biological-molecular area

The infective process of phytopathogenic fungi

Nutritional, lytic and toxic diseases

Disease resistance

Passive barriers and active defences: morphological and chemical ones

Hypersensitive response

General and specific elicitors

The Pathosystem rice – *Fusarium fujikuroi*

Mycotoxins and mycotoxicoses

Mycotoxigenic fungi

Prevention and control of mycotoxins

Decontamination and detoxification from mycotoxins

Legislation about mycotoxins

Biotechnological area

Traditional, immunological and molecular diagnostics

GM-plants: resistance to fungi, bacteria and viruses

Induction of resistance

Principles of crop protection

Exclusion

Agronomic practices

Physical tools

Chemical control

European legislation on fungicides

Fungicides: mechanism of action, resistance

Suppressive soils

Biological control

Practicals

General Education Area

Observation of symptoms, fungal isolation, microscope observation

Biotechnological Area

DNA extraction and quantification

Classical PCR and electrophoresis

RNA extraction, RT-PCR

Real time PCR

Fundamentals of bioinformatics

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Agrios G (2004) Plant Pathology. 5th Edition. Academic Press, New York, 952 pp.

Matta A et al. (2017) Fondamenti di Patologia vegetale. Seconda edizione. Patron, Bologna, 490 pp.

Il docente fornirà ulteriore materiale didattico (presentazioni Power Point e articoli) inerenti lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche.

English

Agrios G (2004) Plant Pathology. 5th Edition. Academic Press, New York, 952 pp.

Matta A et al. (2017) Fondamenti di Patologia vegetale. Seconda edizione. Patron, Bologna, 490 pp.

The teacher will provide further teaching material (power point presentations and articles) related to lectures and practical activities.

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=8hdv

Trasformazione genetica

Genetic transformation of plants

| | |
|----------------------------|---|
| Anno accademico: | 2021/2022 |
| Codice attività didattica: | INT0520A |
| Docente: | Prof. Andrea Moglia (Affidamento interno) |
| Contatti docente: | 0116708810, andrea.moglia@unito.it |
| Corso di studio: | [056502] BIOTECNOLOGIE VEGETALI |
| Anno: | 1° anno |
| Tipologia: | B - Caratterizzante |
| Crediti/Valenza: | 6 |
| SSD attività didattica: | AGR/07 - genetica agraria |
| Erogazione: | Mista/Blended |
| Lingua: | Italiano |
| Frequenza: | Facoltativa |
| Tipologia esame: | Scritto |

PREREQUISITI

Nessuno / None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento contribuisce alla realizzazione degli obiettivi formativi del corso di studi in Biotecnologie Vegetali fornendo conoscenze approfondite e all'avanguardia sulle metodiche di trasformazione genetica vegetale, principali obiettivi e applicazioni della trasformazione genetica vegetale, diffusione OGM a livello globale, metodiche di analisi sperimentale per la tracciabilità di OGM nelle filiere produttive e aspetti normativi legati all'immissione di OGM.

English

The course contributes to the realization of the educational objectives of the Master in Plant Biotechnology, providing in-depth and advanced knowledge about experimental methods and objectives of plant genetic transformation, on the current status of transgenic crops, on the regulation of GM plants and methods of experimental analysis for the traceability of GMOs in the food chains.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze relative a:

- tecnologie e metodiche utilizzate per la trasformazione genetica;
- principali obiettivi e applicazioni della trasformazione genetica vegetale;
- diffusione OGM a livello globale;
- metodiche di analisi sperimentale per la tracciabilità di OGM nelle filiere produttive;
- aspetti normativi legati all'immissione di OGM.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- progettare la costruzione di un vettore per la trasformazione genetica vegetale;
- applicare adeguati protocolli per condurre la trasformazione genetica vegetale.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di valutare e scegliere le strategie idonee per condurre la trasformazione genetica vegetale sulla base dell'obiettivo della trasformazione e del materiale vegetale di partenza.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di utilizzare la terminologia tecnico-scientifica impiegata nella trasformazione vegetale in modo adeguato. Inoltre attraverso la presentazione di lavori di gruppo, finalizzati alla formulazione di un progetto di ricerca, saranno verificate non solo le abilità comunicative, linguistiche ma anche le capacità di progettazione /pianificazione di attività sperimentali a scopo di ricerca.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di distinguere l'efficacia delle tecnologie e metodiche trattate per condurre la trasformazione genetica, a reperire e comprendere le informazioni anche mediante articoli scientifici per un apprendimento sempre più autonomo, stimolandone la discussione critica e la partecipazione interattiva.

English

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

At the end of the course, students will know the following topics:

- technologies and methodologies of plant genetic transformation;

- goal and application of plant transformation;
- the current status of transgenic crops;
- GMO detection and traceability in the food chain;
- the regulation of GM crops and products.

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

At the end of the course students will be able to:

- design a vector for plant genetic transformation;
- apply appropriate protocols to carry out plant genetic transformation.

MAKING JUDGEMENTS

At the end of the course, students will be able to choose the appropriate technologies to conduct plant genetic transformation on the basis of objectives and plant explants.

COMMUNICATION SKILLS

At the end of the course, students will be able to use the technical language of plant genetic transformation. Moreover, the presentation of group works, aimed to the writing of research projects, will be carried out to improve communication skill.

LEARNING SKILLS

At the end of the course, students will be able to distinguish the efficacy of the several technologies to conduct plant genetic transformation, to find and understand information through scientific articles for an increasingly autonomous learning, stimulating critical discussion and interactive participation.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso consiste in 48 ore di lezioni e 12 ore dedicate ad attività di laboratorio/esercitazioni. Per il corso integrato è prevista un'uscita didattica presso centri di ricerca in Italia o all'estero, e lavori di gruppo su temi scientifici relativi al corso integrato che gli studenti sono tenuti a presentare in forma di relazione o presentazione orale. Le lezioni frontali si avvalgono di presentazioni in PowerPoint, che sono a disposizione degli studenti sulla pagina Moodle del corso.

Le modalità didattiche potranno variare in relazione alle condizioni operative conseguenti all'emergenza sanitaria. In ogni caso le lezioni verranno rese disponibili in forma di audiovideo (diapositive dotate di commento vocale) in streaming sulla piattaforma Moodle. I docenti sono disponibili per qualsiasi chiarimento via e-mail, telefono o webex.

English

The course consists of 48 hours of lectures and 12 hours devoted to laboratory work. For lectures the teacher makes use of slides that will be available to the students at the end of the lessons at the Moodle page of the course. A visit of research centers will be organised as integrate course, and a group work is planned on scientific issues that students will present as a report or as an oral presentation.

Please note that teaching methods may vary due to sanitary emergency. In any case, lessons will be available in the form of audio video (slides with vocal commentary) in streaming on the Moodle platform. The teacher is available for any clarification by e-mail, telephone or webex.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'apprendimento sarà verificato attraverso domande volte a valutare il grado di comprensione degli argomenti trattati. Inoltre, attraverso la presentazione di lavori di gruppo saranno verificate le abilità linguistico-comunicative. L'esame finale è scritto e consiste in 7 domande aperte sull'intero programma svolto (per un totale di 22 punti) e 15 domande a risposta multipla (per un totale di 9 punti). Il punteggio finale sarà dato dalla somma dei punteggi parziali. Non è prevista una prova orale. La durata della prova scritta è di un'ora e trenta minuti.

English

Learning is verified during the lesson through questions aimed to verify student's comprehension. The applying knowledge and the communication skills will be developed and evaluated by the presentation of group works. The final exam is a written exam composed of 7 open-ended questions (for a total of 22 points) and 15 multiple-choice questions (for a total of 9 points) that covers the whole program carried out. The final score will be given by the sum of the partial scores. No oral test is scheduled. The duration of the written test is one hour and half.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Non sono previste attività di supporto

English

No support activities are proposed

PROGRAMMA

Il corso fa interamente riferimento all'Area Formativa Biotecnologica.

Lezioni teoriche:

-Trasformazione genetica mediata da *Agrobacterium tumefaciens*: descrizione del batterio, caratteristiche del plasmide Ti e dei geni VIR, meccanismo di trasferimento del T-DNA da *Agrobacterium*.

-Tecniche di trasformazione vegetale mediante metodi diretti: biolistica, mediata da Polyethylene-glicole, elettroporazione, Silicon carbide fibres, Bioactive beads, microiniezione.

-Costruzione di vettori per la trasformazione genetica: caratteristiche generali, tipologie (vettore cointegrativo/binario), preparazione, sviluppo ed ottimizzazione.

-Protocolli di trasformazione genetica: co-coltura, agroinfiltrazione, floral dip.

-Trasformazione cloroplastica.

-Definizione e ottenimento di piante cisgeniche e intrageniche.

-Silenziamento genico mediato da virus (VIGS): caratteristiche dei vettori per il VIGS ed esempi di applicazioni.

-Ottenimento di piante marker free: utilizzo di geni marcatori alternativi ad antibiotici/erbicidi, Co-trasformazione, Multi autotransformation, sistema di ricombinazione cre/lox, sistema di ricombinazione FLP/FRT, AC/DS transposon system.

-New Plant Breeding technologies: Reverse Breeding, Grafting on GM rootstock, Oligonucleotide directed mutagenesis, Target genome editing (Zinc Finger Nucleases, Talen, Homing Endonucleases, Engineered CRISPR-Cas system).

-Situazione attuale delle coltivazioni di varietà GM nel mondo.

-Obiettivi e applicazioni della trasformazione genetica:

Tolleranza ad erbicidi: modificazione genetica per tolleranza al glifosate, glufosinate, inibitori acetolattato sintasi. Principali eventi GM per tolleranza ad erbicidi. Rischio di formazione delle super weeds e strategie di prevenzione.

Resistenza ad insetti: struttura, funzione e meccanismo di azione delle cry proteins. Piante geneticamente modificate per la resistenza a insetti basati sull'utilizzo dei geni Cry e altri geni insetticidi.

Tolleranza a stress abiotici: strategie di ingegneria genetica basate sull'uso di sostanze osmoprotettive, modificazione genetica per la tolleranza allo stress salino, da freddo e da calore. Esempi di piante GM per la tolleranza allo stress idrico.

Miglioramento di caratteri agronomici: intervento sulla maturazione del frutto e sulla riduzione di composti tossici (es. acrilamide).

Plant biofortification: modificazione del contenuto di provitamina A, arricchimento nel contenuto di amminoacidi, folati, ferro e zinco, metaboliti secondari mediante strategie di ingegneria genetica.

Plant molecular farming: produzione di composti ad uso medico /farmaceutico/ industriale. Modificazione della via biosintetica dell'amido e degli acidi grassi. Utilizzo di piante GM per la produzione di bioplastiche e di biofuels. Piante GM per la produzione di proteine farmaceutiche, enzimi ad uso industriale, anticorpi e vaccini in pianta.

-Analisi di laboratorio per il rilevamento di OGM. Norme per l'etichettatura. Tracciabilità nelle filiere produttive di OGM. Tecniche per l'identificazione, rilevamento e quantificazione di OGM.

-Normativa sulla sperimentazione, coltivazione e commercializzazione di varietà vegetali GM.

-Valutazione dei rischi per la salute delle varietà GM rispetto alle colture tradizionali.

Esercitazioni di laboratorio:

-messa a punto di vettori per la trasformazione genetica mediante clonaggio Golden Braid, trasformazione genetica stabile in pomodoro.

English

The course topics fall entirely within the Biotechnologic Educational Area.

Lectures:

-Plant genetic transformation mediated by *Agrobacterium tumefaciens*: description of bacterium, features of Ti plasmid and vir genes, transfer mechanism of T-DNA from *Agrobacterium*.

-Direct-gene transfer: biolistic method, Polyethylene-glicole mediated, electroporation, Silicon carbide fibres, Bio-active beads, microinjection.

-Vectors for plant transformation: features, types (co-integrative vs binary), setting up, development and optimization.

-Protocols for plant genetic transformation: co-culture, agroinfiltration, floral dip.

-Chloroplast transformation

-Cisgenic and Intragenic plants

-Virus Induced gene silencing (VIGS)

-Marker free plants: marker genes alternatives to antibiotics/herbicides, Co-transformation, Multi autotransformation, recombination system cre/lox, recombination system FLP/FRT, AC/DS transposon system.

-New Plant Breeding technologies: Reverse Breeding, Grafting on GM rootstock, Oligonucleotide directed mutagenesis, Target genome editing (Zinc Finger Nucleases, Talen, Homing Endonucleases, Engineered CRISPR-Cas system).

-The current status of transgenic crops.

-Goal and application of plant transformation:

Herbicides tolerance: glyphosate, glufosinate, inhibitor of acetolactate synthase. Main examples of GM plants tolerant to herbicides. Risk of super weeds formation and prevention mechanism.

Pest resistance: structure, function and mechanism of action of cry proteins. Genetically modified plants based on the use of cry protein and other genes.

Abiotic stress tolerance: engineering strategies based on the use of osmoprotectant, and to give tolerance to salt, cold and heat shock stresses. Examples of GM plants for drought tolerance.

Agronomic trait improvement: ripening modification and reduction of toxic compounds (e.g. acrylamide).

Plant biofortification: modification of provitamin A content, enrichment in the content of aminoacids, iron and zinc, folic acid and secondary metabolites.

Plant molecular farming: production of pharmaceutically relevant and industrial relevant compounds. Modification of starch and fatty acids pathway. GM plants for biofuels and bioplastic production. Production of pharmaceuticals proteins, industrial enzymes, antibody and vaccines in GM plant.

-GMO detection and traceability in the food chain.

-The regulation of GM crops and products.

-Evaluation of the risk for human of GM crops as compared to conventional crops.

Practical training:

-preparation of plant genetic transformation vector through Golden Braid technology and setting up of stable transformation in tomato.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Articoli e materiale fornito dai docenti

Altri testi di approfondimento:

Altman A., Hasegawa P.M. Plant Biotechnology and Agriculture 2012 Academic Press

English

Papers and material provided by the teachers

Textbooks for further in-depth reading:

Altman A., Hasegawa P.M. Plant Biotechnology and Agriculture 2012 Academic Press

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

English

Pagina web del corso: https://www.bv.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=t18f

